



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr.    Patent application No.    Demande de brevet n°**

03007672.3

*411653-201032  
Alexander BUHL et al.*

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Anmeldung Nr:  
Application no.: 03007672.3  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 03.04.03  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Hauni Maschinenbau AG  
Kurt-A.-Körber-Chaussee 8-32  
21033 Hamburg  
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Verfahren zur Aufbereitung endlicher Fasern und Aufbereitungseinrichtung für  
endliche Fasern zur Verwedung bei der Herstellung von Filtern

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

A24D/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC  
NL PT RO SE SI SK TR



Hauni Maschinenbau AG, Kurt-A.-Körber-Chaussee 8 - 32,  
21033 Hamburg

Verfahren zur Aufbereitung endlicher Fasern und Aufbereitungseinrichtung  
für endliche Fasern zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung endlicher Fasern zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie. Die Erfindung betrifft ferner eine Aufbereitungseinrichtung für endliche Fasern zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend wenigstens eine Vorrichtung zum Vereinzeln der endlichen Fasern, und wenigstens eine Dosiervorrichtung, wobei wenigstens ein Mittel zum Transportieren der endlichen Fasern von der wenigstens einen Dosiervorrichtung zur wenigstens einen Vorrichtung zum Vereinzeln vorgesehen ist.

Ein Verfahren zur Aufbereitung von Filtermaterialien und eine entsprechende Einrichtung zur Aufbereitung von Filtermaterialien zur Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie ist aus der GB 718 332 bekannt. Hierbei werden mittels einer Tabakschneidemaschine

Schnipsel eines Materials hergestellt und diese einer Strangmaschine, ähnlich einer Zigarettenstrangmaschine, zugeführt, wobei die Schnipsel mit einem chemischen Mittel imprägniert werden, um einen ungewünschten Geschmack zu verhindern und zu verhindern, daß die Schnipsel aus den Endstücken der entsprechend hergestellten Filter herausfallen. Die geschnittenen Schnipsel werden mittels einer Trommel in den Wirkungsbereich einer Stachelwalze gefördert und mittels der Stachelwalze von der Trommel auf ein Förderband gefördert, um anschließend einer weiteren Fördertrommel zugeführt zu werden, aus der die Schnipsel mittels einer weiteren Stachel- bzw. Schlägerwalze ausgeschlagen werden und einem Format zugeführt werden, in dem der Filterstrang mit einem Umhüllungstreifen gebildet wird. Die Schnipsel aus Materialien wie Papier, Cellulose, Textilien, synthetische Materialien oder ähnlichem, haben eine ähnliche Struktur wie geschnittener Tabak.

Aufgrund der Form der Schnipsel ist es nur schwer möglich, Filter mit homogenen Eigenschaften herzustellen. Außerdem ist die Variabilität der Einstellung der Filtereigenschaften nur sehr bedingt möglich.

Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Aufbereitung von Filtermaterial und eine Aufbereitungseinrichtung für Filtermaterial zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie anzugeben, mittels der sehr homogene Filter herstellbar sind und die eine hohe Variabilität der Eigenschaften des herzustellenden Filters ermöglichen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Aufbereitung von Filtermaterial zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie mit den folgenden Verfahrensschritten:

- Zuführen endlicher Fasern zu einer Vereinzelungsvorrichtung,
- Vereinzeln der Fasern und

- Transportieren der vereinzelt Fasern in Richtung einer Strangaufbauvorrichtung.

Durch Verwendung von endlichen Fasern als Filtermaterial und durch ein im wesentlichen vollständiges Vereinzeln dieser Fasern vor dem Bilden des Stranges, aus dem im folgenden der Filter gebildet wird, ist es möglich, sehr homogene Filtereigenschaften zu erzielen. Hierbei ist gerade das im wesentlichen vollständige Vereinzeln der Fasern von immanenter Wichtigkeit, da nur vereinzelt Fasern, die anschließend wieder zu einem Vlies aus den vereinzelt Fasern umgebildet werden, es ermöglichen, ein Vlies mit gleichmäßiger und homogener Dichte herzustellen.

Das Erscheinungsbild eines Stromes aus vereinzelt Fasern ähnelt dem eines Schneesturmes, also einem Strom von Fasern, der eine homogene statistische Verteilung der Fasern sowohl räumlich als auch zeitlich aufweist. Insbesondere bedeutet das vollständige Vereinzeln der Fasern, daß im wesentlichen keine Gruppen von Fasern, die miteinander verbunden sind, mehr vorhanden sind. Erst nach dem Vereinzeln der Fasern wird wieder ein Verbund der Fasern bspw. eine vliesartige Struktur hergestellt. Durch Auflösung der Fasergruppen, durch Vereinzeln der Fasern in Einzelfasern, kann anschließend ein Vlies hergestellt werden, der keine Brücken und Hohlräume enthält.

Wenn das Transportieren der vereinzelt Fasern wenigstens teilweise mittels eines Luftstromes geschieht, können die vereinzelt Fasern, ohne Fasergruppen zu bilden, transportiert werden. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt dann vor, wenn das Vereinzeln der Fasern wenigstens teilweise mittels eines Luftstroms geschieht. Hierdurch wird der Vereinzelnungsgrad sehr hoch. Es wird viel Luft verwendet, um die Fasern zu vereinzeln. Im Fließbettbereich wird dann überschüssige Luft von dem Faserstrom wenigstens teilweise abgeschieden.

Wenn das Vereinzeln der Fasern wenigstens teilweise mittels eines Hindurchtretens durch Öffnungen eines mit einer Mehrzahl von Öffnungen versehenen Vorrichtung geschieht, ist ein hoher Wirkungsgrad bei der Vereinzelung möglich. Wenn das Zuführen der Fasern wenigstens teilweise mittels eines Luftstromes geschieht, verbleiben vorvereinzelte Fasern beim Zuführen im wesentlichen vereinzelt. Vorzugsweise werden die vereinzelt Fasern und auch die Fasergruppen, die vorm (im wesentlichen vollständigen) Vereinzeln der Fasern aufbereitet werden, im wesentlichen nur mit Transportluft bzw. einem Luftstrom zugeführt.

Wenn wenigstens zwei Vereinzelungsschritte vorgesehen sind, wird ein höherer Grad der Vereinzelung der Fasern erreicht. Vorzugsweise geschieht eine Vorvereinzelung von in einem Verbund vorliegenden endlichen Fasern. Hierzu wird vorzugsweise eine Hammermühle oder ein Ballenauflöser verwendet. Eine Hammermühle findet dann Anwendung, wenn ein Faserfilz zur Verfügung gestellt wird. Ein Ballenauflöser findet dann Anwendung, wenn ein Faserballen zur Verfügung gestellt wird.

In einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist wenigstens ein Dosierungsschritt vorgesehen, mittels dem die Menge der Fasern, insbesondere vorgebar, dosiert wird. Es kann hierbei eine Vordosierung und/oder eine Hauptdosierung vorgesehen sein. Mittels der Vordosierung wird grob der Durchsatz der aufzubereitenden Fasern eingestellt. Mittels der Hauptdosierung wird eine feinere Einstellung ermöglicht.

Wenn wenigstens ein Dosierungsschritt gleichzeitig mit einem Vereinzelungsschritt geschieht, ist eine besonders effektive und schnelle Verfahrensführung möglich.

Vorzugsweise finden verschiedene Fasersorten Verwendung, so daß Filter mit den verschiedensten Filtereigenschaften herstellbar sind. Als Fasermaterialien kommen bspw. Celluloseacetat, Cellulose, Kohlefasern und Mehrfachkomponentenfasern, insbesondere Bikomponentenfasern in



Frage. Bezüglich der in Frage kommenden Komponenten wird insbesondere Bezug genommen auf die DE 102 17 410.5 der Anmelderin.

Vorzugsweise werden die verschiedenen Fasersorten gemischt. Es ist ferner möglich, wenigstens ein Additiv hinzuzufügen. Bei dem Additiv handelt es sich bspw. um ein Bindemittel wie Latex oder um Granulatmaterial, das besonders effektiv Bestandteile des Zigarettenrauches bindet wie bspw. Kohleaktivgranulat.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens geschieht eine vollständige Vereinzelung mit oder im Anschluß an einen zweiten oder dritten Dosierungsschritt, wobei diese nach einem dritten Dosierungsschritt insbesondere beim Vorsehen einer Vordosierung ermöglicht ist. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Faserlänge kleiner ist als die Länge des herzustellen Filters. Bezüglich der Faserlänge wird auch vollumfänglich auf die DE 102 17 410.5 der Anmelderin verwiesen, die in den Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung aufgenommen sein soll. Die Länge der Fasern soll demnach zwischen 0,1 mm und 30 mm und insbesondere zwischen 0,2 mm und 10 mm liegen. Bei der Länge des herzustellenden Filters handelt es sich um einen üblichen Filter für eine Zigarette bzw. ein Filtersegment beim Multisegmentfiltern von Zigaretten. Wenn außerdem der mittlere Faserdurchmesser im Bereich von 10 bis 40 µm, insbesondere 20 bis 38 µm liegt und besonders bevorzugt zwischen 30 und 35 µm, ist ein sehr homogener Filter nach der erfindungsgemäßen Aufbereitung herstellbar.

Vorzugsweise ist ein Verfahren zur Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Aufbereitung von Filtermaterial der vorstehend beschriebenen Art dadurch vorgesehen, daß außerdem anschließend ein Faserstrang gebildet wird und der Strang in Filterstäbe zerteilt wird.

Vorzugsweise wird bei dem Verfahren zur Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie spätestens beim Strangaufbau ein Vlies aus

den vereinzelt endlichen Fasern gebildet. Zum Strangaufbau aus endlichen Fasern werden diese über ein Fließ transportiert und einem Saugbandförderer zugeführt. Hierdurch bildet sich ein Vlies auf der Oberfläche des Saugbandförderers. Der Saugbandförderer ist speziell ausgebildet, um die endlichen Fasern, die bspw. einen relativ kleinen Durchmesser haben, auf dem Saugband zu halten. Der Strangaufbau entspricht an sich im wesentlichen dem Strangaufbau eines Tabakstrangs, wobei allerdings entsprechende Maßnahmen bzw. Variationen eingeführt werden, um das von der Größe und Struktur her andere Material der endlichen Fasern im Vergleich zu Tabakfasern in einen homogenen Strang zu überführen. Hierzu wird insbesondere Bezug genommen auf die am selben Tage eingereichte europäische Patentanmeldung der Anmelderin mit dem Titel "Verfahren und Einrichtung zur Herstellung eines Filterstrangs".

Die Erfindung wird ferner durch eine Aufbereitungseinrichtung für Filtermaterial zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie gelöst, die wenigstens eine Vorrichtung zum Vereinzeln des Filtermaterials und wenigstens eine Dosiervorrichtung umfaßt, wobei wenigstens ein Mittel zum Zuführen des Filtermaterials von der wenigstens einen Dosiervorrichtung zu der wenigstens einen Vorrichtung zum Vereinzeln vorgesehen ist, wobei die Aufbereitungseinrichtung dadurch weitergebildet ist, daß die Aufbereitungseinrichtung ausgestaltet ist, um das Filtermaterial, das endliche Fasern umfaßt, aufzubereiten und wobei die wenigstens eine Vorrichtung zum Vereinzeln der endlichen Fasern eine im wesentlichen vollständige Vereinzelung ermöglicht.

Durch die erfindungsgemäße Aufbereitungseinrichtung ist ein aus dem entsprechend aufbereiteten Filtermaterial hergestellter Filter mit sehr homogenen Eigenschaften realisierbar.

Vorzugsweise umfaßt das Mittel zum Zuführen einen Luftstrom, wodurch ein noch homogenerer Filter herstellbar ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufbereitungseinrichtung ist zum Vereinzeln der Faser ein Luftstrom durch und/oder in der Vorrichtung erforderlich. Hierdurch wird der Vereinzelungsgrad sehr hoch. Wenn die Vorrichtung zum Vereinzeln eine Mehrzahl von Öffnungen umfasst, durch die die Fasern aus der Vorrichtung vereinzelt austreten können, ist eine besonders effektive Aufbereitungseinrichtung gegeben.

Eine besonders einfach zu realisierende Dosiervorrichtung umfaßt einen Fallschacht, aus dem eine rotierende Walze Fasern herausbefördert. Wenn im unteren Bereich der Dosiervorrichtung ein Paar Einzugsrollen vorgesehen ist, kann auf schonende Weise Filtermaterial dosiert werden.

Eine besonders gute und homogene Vereinzelung ist dann gegeben, wenn die Vorrichtung zum Vereinzeln durch Zusammenwirken wenigstens eines sich drehenden Elements, wenigstens eines mit Durchlässen versehenen Elements und einem Luftstrom eine Vereinzelung der Fasern ermöglicht. Vorzugsweise hat die Dosiervorrichtung bzw. die wenigstens eine Dosiervorrichtung zusätzlich eine Vereinzelungsfunktion, wodurch der Vereinzelungsgrad der gesamten Aufbereitungseinrichtung weiter vergrößert werden kann. Wenn vorzugsweise eine Mischvorrichtung vorgesehen ist, ist es möglich, verschiedene Materialien und auch verschiedene Fasern aufzubereiten. Bei den Fasern kann es sich um Cellulosefasern, Fasern aus thermoplastischer Stärke, Flachsfasern, Hanffasern, Leinfasern, Schafwollfasern und Baumwollfasern bzw., wie oben schon dargestellt, Mehrfachkomponentenfasern, handeln. Vorzugsweise ermöglicht die Mischvorrichtung zusätzlich eine Vereinzelung und/oder Dosierung der Fasern. In diesem Fall ist eine sehr kompakt bauende Aufbereitungseinrichtung möglich. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Aufbereitungseinrichtung derart ausgebildet, daß endliche Fasern mit einer Länge, die kleiner als die eines herzustellenden Filters ist, aufzubereiten. Ferner vorzugsweise ist die Aufbereitungseinrichtung derart ausgestaltet,

um endliche Fasern mit einem mittleren Faserdurchmesser im Bereich von 10 bis 40  $\mu\text{m}$ , insbesondere 20 bis 38  $\mu\text{m}$  aufzubereiten. Ein besonders bevorzugter Faserdurchmesser liegt in einem Bereich von 30 bis 35  $\mu\text{m}$ .

Erfindungsgemäß umfaßt eine Filterherstalleinrichtung eine erfindungsgemäße Aufbereitungseinrichtung, die vorstehend beschrieben wurde.

Ein erfindungsgemäßer Filter wird nach einem der vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellt.

Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, auf die im übrigen bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird, beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung des Verfahrensablaufs zur Aufbereitung von Filtermaterial,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Faservorbereitung,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Vordosierung,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Hauptdosierung,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Mischtrommel,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Dosiervorrichtung mit einer Vereinzelungsvorrichtung in einer ersten Ausführungsform,

- Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Hauptdosiervorrichtung mit einer Vereinzelungsvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform,
- Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Vereinzelungsvorrichtung in einer dritten Ausführungsform,
- Fig. 9 eine dreidimensionale schematische Darstellung einer Vereinzelungsvorrichtung in einer vierten Ausführungsform,
- Fig. 10 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zur Filterstrangherstellung,
- Fig. 11 einen Teil der Fig. 10 in einer Aufsicht in Richtung A, und
- Fig. 12 einen Teil der Fig. 10 in schematischer Darstellung in Seitenansicht, in Richtung B,
- Fig. 13 eine schematische dreidimensionale Ansicht einer Vereinzelungsvorrichtung in einer fünften Ausführungsform,
- Fig. 14 eine schematische Querschnittsdarstellung durch eine weitere erfinderische Ausführungsform einer Vereinzelungsvorrichtung,
- Fig. 15 eine entsprechende schematische Darstellung wie in Fig. 14, wobei die Zufuhr von Granulat zusätzlich dargestellt ist, und
- Fig. 16 eine schematische Darstellung entsprechend der Fig. 15, wobei die Granulatzufuhr in einem anderen Bereich vorgenommen wird.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrensablaufs von der Aufbereitung bis zur Strangherstellung eines Filters der

tabakverarbeitenden Industrie. Durch die verschiedenen Wege der Verfahrensführung ist die Verfahrensführung variabel möglich. In dem Beispiel der Fig. 1 geschieht zunächst eine Faservorbereitung 1, bei der in erster Linie die Überführung aller festgepreßten Lieferformen von Faserstoffen in einen luftig-wolligen Zustand vorgenommen wird. Hierbei sollen aufgelockerte Fasergruppen entstehen. Neben diesen Fasergruppen können auch schon einzelne Fasern erzeugt werden. Die Faservorbereitung 1 wird bspw. mit einer Vorrichtung gemäß Fig. 2 durchgeführt. Eine derartige Vorrichtung ist an sich bekannt. Zu den festgepreßten Lieferformen gehören bspw. Faserballen und Fasermatten (10) bzw. ein Faserfilz (10). Faserballen werden üblicherweise mittels Ballenauflöser entpackt und Fasermatten (10) bzw. Faserfilz (10) mittels einer Hammermühle 13.

Auch unverpreßte Faserstoffe, die in einer dichten Packung vorliegen, werden in der Faservorbereitung aufgelockert und luftig, wollig aufgebauscht. Ein Ballenauflöser für Faserstoffe ist bspw. von der Firma Trützschler erwerbbar und eine Hammermühle für Faserstoffe bspw. von der Firma Kamas.

Als zweiter Schritt, der optional in diesem Ausführungsbeispiel möglich ist, geschieht eine Vordosierung 2. Eine Vordosierung 2 ist bspw. mit der Vorrichtung gemäß Fig. 3 möglich. Das Vordosieren dient einer groben Dosierung des Fasermaterials und einer weiteren Vereinzelung dahingehend, daß die in Gruppen bzw. als dichte Packung vorliegenden Fasern weiterhin aufgelockert werden. Auch an dieser Stelle können weitere vollständig vereinzelte Fasern entstehen. Anstelle der Vordosierung 2 kann auch eine Hauptdosierung bzw. ein Dosieren 4 alleine durchgeführt werden. Ob eine Vordosierung 2 notwendig ist, hängt von der Beschaffenheit des der Faservorbereitung entstammenden Materials ab. Das Ziel der Dosierung 4 bzw. der Vordosierung 2 ist die Realisierung eines definierten stabilen gleichmäßigen Massenstromes von Fasern und außerdem auch zum Teil schon eine Vorvereinzelung. Der Schritt des Dosierens 4 führt zu einer weiteren Vereinzelung der Fasergruppen. Es ist

möglich, vor dem Schritt des Dosierens 4 einen Schritt des Mischens und/oder Dosierens 3 vorzusehen. Bei diesem Schritt können mehrere Filtermaterialien, wie in Fig. 1 durch die in das Kästchen 3 hineinführenden Wege angedeutet ist, und ggf. ein Additiv wie ein Bindemittel beispielsweise oder ein Aktivkohlegranulat gemischt werden.

Es ist ferner möglich, das Verfahren in unterschiedlich aufgebauten bzw. gleich aufgebauten parallelen Aufbereitungs- und Dosierungsstrecken auszuführen, so daß mehrere verschiedene Faserstoffe parallel aufbereitet und dosiert werden können. Das Ziel des Mischens ist es, eine homogene Durchmischung der einzelnen Faserkomponenten und verschiedenen Zusätze zu erreichen. Ein Mischen und/oder Dosieren ist bspw. mit einer Vorrichtung gemäß der Fig. 5 möglich. Eine Hauptdosierung ist bspw. mit einer Vorrichtung gemäß Fig. 4 möglich.

Bei dem Schritt des Mischens und/oder Dosierens werden die verschiedenen Fasermaterialien kontinuierlich oder diskontinuierlich miteinander vermischt. Als Beispiel der Fig. 5 ist eine kontinuierliche Mischvorrichtung 111 dargestellt. Die Mischvorrichtung 111 erfüllt auch eine Pufferspeicherfunktion für die Faserstoffe. In dem Verfahrensschritt des Mischens und/oder des Dosierens ist es nicht nur möglich, verschiedene Fasern miteinander zu mischen, sondern auch Additive in fester oder flüssiger Form beizumischen. Diese Additive dienen der Bindung der Fasern aneinander und/oder beeinflussen die Filtrationseigenschaften des Faserfilters günstig.

Der Austrag aus der Mischvorrichtung 111 erfolgt definiert, wodurch eine Dosierfunktion gegeben ist. Insofern wäre es möglich, das Dosieren 4 durch ein Mischen und/oder Dosieren 5 zu umgehen. Nach dem Dosieren 4 oder dem Mischen und/oder Dosieren 5 wird das Fasermaterial einem Schritt des Vereinzelns 6 zugeführt. Das Ziel der Vereinzelung ist eine gänzliche Auflösung der verbliebenen Fasergruppen in Einzelfasern. Dieses dient dazu, um im anschließenden Schritt des Strangherstellens 7 die einzelnen Fasern so neu zu gruppieren, daß eine optimale Vliesstruktur

entstehen kann, in der keine Brücken und Hohlräume enthalten sind. Hierbei ist es wichtig, daß sich Faser für Faser aneinanderlegen kann und so ein Vlies gebildet werden kann. Es ist somit gemäß Fig. 1 möglich, bis zu drei Dosierschritte zu verwenden. Es können auch weitere Dosierungsstufen der Vereinzelung vorgeschaltet sein.

Der aus der Vereinzelung austretende Faserstrom besteht aus einzelnen Fasern, die in Luft bzw. in einem Luftstrom geführt werden. Das Erscheinungsbild des Luftstromes mit den mitgeführten Fasern bzw. ein mit Fasern beladener Luftstrom ist dem eines Schneesturmes sehr ähnlich. Zum Strangherstellen werden die vereinzelter Fasern bspw. mit einem Fließbett dem Saugband eines speziellen Saugbandförderers zugeführt. Beim Strangherstellen wird ein Strang mit konstantem Querschnitt erzeugt, wobei der Querschnitt insbesondere konstant quadratisch ist, wobei gleichzeitig eine gleichmäßige Dichte hergestellt wird. Spätestens beim Strangaufbau liegen die Fasern in einer vliesartigen Struktur vor. Der fertige Faserfilterstrang hat eine ausreichende Härte, Zugwiderstand, Gewichtskonstanz, Retention und Weiterverarbeitbarkeit.

Fig. 2 zeigt eine Faservorbereitungsvorrichtung 114. Ein Faserfeld 10 wird mittels Einzugswalzen 11 in den Wirkbereich einer Hammermühle 13 mit Hämmer 12 gefördert. Die Hämmer 12 der Hammermühle 13 sind in einem Gehäuse 14 untergebracht. Im Abreißbereich 15 schlagen die Hämmer 12 auf den Faserfilz und bilden so Fasergruppen 16. Die Fasergruppen 16 werden in einem Rohr 18 mittels Luftstrom 17 weitertransportiert. Es entsteht ein mit Fasergruppen beladener Luftstrom 19. An dieser Stelle können auch schon vereinzelter Fasern entstanden sein. Die Hämmer 12 der Hammermühle 13 rotieren in Fallrichtung, so daß die Fasern in Rotordrehrichtung tangential aus dem Gehäuse 14 der Hammermühle 13 ausgeworfen werden.

In Fig. 3 ist schematisch eine Vordosiervorrichtung 113 dargestellt. Ein mit Fasermaterial 41 beladener Luftstrom wird einem Abscheider 20 zugeführt, der das Fasermaterial 41 von dem Luftstrom abscheidet, so daß



Fasermaterial 42 durch den Schacht 21 in den Speicherbehälter 22 fällt. Im unteren Teil des Speicherbehälters 22 sind zwei Stachelwalzen 23 angeordnet. Die Stachelwalzen 23 rotieren langsam und führen das Fasermaterial einer dritten Stachelwalze 24 zu. Die dritte Stachelwalze 24 rotiert schnell und reißt Fasergruppen aus dem Fasermaterial heraus. Diese Fasergruppen gelangen in den Trichter 25, indem sie nach unten rutschen. Am unteren Ende des Trichters 25 ist eine Zellradschleuse 26 angeordnet. Die Fasergruppen rutschen in die Zellen der Zellradschleuse 26 und werden in den Kanal 27 befördert. In dem Kanal 27 herrscht ein Luftstrom 28, der die in den Kanal 27 abgegebenen Fasern bzw. Fasergruppen mit sich nimmt. Der Luftstrom 28 nimmt auch schon aus dem Verfahren zurückgeführte Fasern mit, die den Fasergruppen zugeführt werden. Der Luftstrom 29 ist voll mit Fasern und Fasergruppen beladen. Mit dem Luftstrom wird ein Fasern-/ Fasergruppen-Gemisch 29 transportiert. Durch eine Variation der Drehzahl der drehenden Teile, nämlich Stachelwalzen 23 und 24 sowie der Zellradschleuse 26 kann der Massendurchsatz eingestellt werden, so daß eine Vordosierung realisierbar ist.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Dosiervorrichtung, mit der eine Hauptdosierung ermöglicht ist. Das Fasern-/Fasergruppen-Gemisch 29 wird mittels eines Luftstromes in den Abscheider 30 z.B. eines Rotationsabscheiders transportiert. Dort wird das Faser-/Fasergruppen-Gemisch vom Luftstrom abgeschieden. Das abgeschiedene Fasermaterial 31 gelangt in den Stauschacht 32 und fällt in diesem nach unten zu den Einzugswalzen 34. Es können auch mehrere Walzenpaare vorgesehen sein oder ein Einzugsbänderpaar bzw. mehrere Einzugsbänderpaare. In einem Abschnitt des Stauschachts 32 sind Vibrationselemente 33 vorgesehen, mittels der eine lückenlose Zufuhr des Fasern-/Fasergruppen-Gemisches 31 zu den Einzugswalzen 34 ermöglicht ist.

Die Einzugswalzen 34 fördern das Fasermaterial zwischen die Abstreifer 35 in den durch diese gebildeten Dosierkanal 36. Eine rotierende Walze 37, bspw. eine Stachelwalze, reißt die Fasern aus dem Fasermaterial

heraus und trägt diese in den Kanal 38 ein. Im Kanal 38 herrscht eine Luftströmung 39, die die Fasern bzw. das Fasermaterial 40 erfaßt und entsprechend in Pfeilrichtung transportiert. Über die Drehzahl der Einzugswalzen 34 wird der Massendurchsatz des Dosierkanals 36 vorgegeben.

In Fig. 5 ist eine Mischvorrichtung 111 in schematischer, dreidimensionaler Darstellung gezeigt. Verschiedene Fasermaterialien 43 und 44 sowie weitere Fasermaterialien oder Additive 45 in flüssiger oder fester Phase werden in den Mischraum 46 eingebracht. Bei den Fasermaterialien kann es sich um Cellulosefasern, Fasern aus thermoplastischer Stärke, Flachsfasern, Hanffasern, Leinfasern, Schafwollfasern, Baumwollfasern oder Mehrfachkomponentenfasern, insbesondere Bikomponentenfasern handeln, die eine Länge aufweisen, die kleiner ist als der herzustellende Filter und eine Dicke aufweisen, die bspw. im Bereich von 25 und 30  $\mu\text{m}$  liegt. So sind bspw. Cellulosefasern stora fluff EF untreated der Firma StoraEnso Pulp AB verwendbar, die einen durchschnittlichen Querschnitt von 30  $\mu\text{m}$  aufweisen und eine Länge zwischen 0,4 und 7,2 mm. Als Kunstfasern wie bspw. Bikomponentenfasern, können Fasern vom Typ Trevira, 255 3,0 dtex HM mit einer Länge von 6 mm der Fa. Trevira GmbH Verwendung finden. Diese haben einen Durchmesser von 25  $\mu\text{m}$ . Als weitere Beispiele von Kunstfasern können Celluloseacetatfasern, Polypropylenfasern, Polyäthylenfasern und Polyäthylenterephthalatfasern Verwendung finden. Als Additive können den Geschmack bzw. den Rauch beeinflussende Materialien Verwendung finden wie Kohleaktivgranulat oder Geschmacksstoffe und ferner Bindemittel, mittels der die Fasern miteinander verklebt werden können.

Das in den Mischraum 46 eingebrachte Fasermaterial 43 und 44 bzw. die entsprechenden Additive 45 werden Walzen 50 – 52 zugeführt, die während der Befüllung und des Mischvorganges mit geeigneten Drehzahlen rotieren. Die Position der Walzen 50 – 52 ist vorzugsweise sowohl horizontal als auch vertikal einstellbar. Damit sind die Achsabstände der Walzen zueinander einstellbar. Es können auch mehrere

Walzen in verschiedenen Etagen angeordnet sein. Die zu mischenden Komponenten werden von den Walzen 50 – 52 erfaßt, beschleunigt und im Mischraum 46 durcheinandergewirbelt. Das Durcheinanderwirbeln bewirkt eine Durchmischung der Komponenten. Die Verweildauer der zu mischenden Komponenten im Mischraum 46 ist durch die geometrische Beschaffenheit des Siebes 47 einstellbar. Außerdem ist die Verweildauer der zu mischenden Komponenten im Mischraum 46 durch die Position einer Schublende, mittels der die Öffnungen des Siebes 47 teilweise oder auch ganz geschlossen werden können, bestimmt. Die Schublende ist in der Figur nicht dargestellt.

Das Fasergemisch 53 bzw. allgemein das Gemisch 53 wird durch die Öffnungen des Siebes 47 in die Kammer 54 gefördert. Dieses kann kontinuierlich oder in Intervallen erfolgen. Die Kammer 54 ist vorzugsweise schwenkbar und wird von einem Luftstrom 55 durchströmt. Der Luftstrom 55 erfaßt das Gemisch 53 und reißt es mit sich. Der beladene Luftstrom 56 verläßt die Kammer 54 und führt das Gemisch 53 weiter.

In Fig. 6 ist eine Vereinzelungsvorrichtung 115 in schematischer Darstellung im Zusammenhang mit einer Dosiervorrichtung 112 dargestellt. Die Dosiervorrichtung 112 entspricht im wesentlichen der Dosiervorrichtung aus Fig. 4, wobei allerdings die Vibrationselemente 33 als getrennte Abschnitte des Fallschachtes 32 dargestellt sind und die Abstreifer 35 eine etwas andere Form als die in Fig. 4 aufweisen. Das durch die rotierende Walze 37 aus dem Dosierkanal 36 herausgerissene Fasermaterial wird direkt einer Vereinzelungskammer 61 zugeführt. Über die Drehzahl der Einzugswalzen 34 wird der Massendurchsatz des Dosierkanals 36 bestimmt. Die gesamte Vereinzelungsvorrichtung wird von Luft durchströmt. Diese Strömung 133 wird hervorgerufen durch den Unterdruck am Fließbettende. Dieser Unterdruck entsteht zum einen durch die in dem Absaugstutzen 71 geführte Luftströmung 72 und zum anderen durch die Strömung im Saugbandförderer, der am Fließbettende 69 angeordnet ist und in dieser Figur nicht dargestellt ist.

In der Vereinzelungskammer 61 bewegen sich die Fasern bzw. die Fasergruppen unter Schwerkraft- und Strömungseinfluß durch die Luftströmung 63 bzw. den Lufttritt 63, der durch die Ventilationsöffnungen 62 geschieht, in den Bereich der Walzen 60. Die Walzen 60 der Reihe von Walzen 60 erfassen die unvereinzelten Fasern (und natürlich auch schon teilweise vereinzelt vorliegende Fasern), beschleunigen diese und schlagen sie gegen das Sieb 64 der Vereinzelungskammer 61. Anstelle eines Siebes mit entsprechenden Siebaustrittsflächen, können auch Lochbleche oder Rundstabgitter Verwendung finden.

Durch die mechanische Beanspruchung werden die Fasergruppen in Einzelfasern aufgelöst und passieren schließlich das Sieb 64. Das heißt, die Fasern werden nach ausreichender Vereinzelung von der durch das Sieb führenden Strömung 133 erfaßt und durch das Sieb 64 geführt bzw. gesaugt. Die Drehzahl der Walzen 60 und die Fläche so wie die Stärke der Strömung 133 bestimmen den Massendurchsatz der Vereinzelungskammer 61 der Öffnungen des Siebes 64.

Die vereinzelter Fasern 65 gelangen auf das Fließbett 66. Dort werden sie von einem an der Luftdüse, die als Düsenleiste 67 ausgebildet ist, austretenden Luftstrom 68 erfaßt und auf dem Fließbett 66 bewegt. Es können auch mehrere Düsenleisten 67 vorgesehen sein. Hauptsächlich sorgt der am Fließbettende 69 angelegte Unterdruck für eine ausreichende Strömung 133 zur Förderung der vereinzelter Fasern zum Fließbettende 69 hin. Die Strömung 133 wird zum Teil durch den Strömungsteller 70 am Fließbettende 69 vom Faserstrom abgetrennt und gelangt in den Absaugstutzen 71. Die durch den Unterdruck und die Düsenleiste 67 erzeugte Strömung entzieht der Vereinzelungskammer 61 Luft. Über die Ventilationsöffnungen 62 in der Vereinzelungskammer 61 strömt Luft 63 nach.

Im Fließbettbereich werden dann die vereinzelter Fasern im Luftstrom der Strömung 133, der zuvor der Vereinzelung diente, transportiert. Dieses

geschieht annähernd senkrecht bis zum Fließbett und danach entlang desselben. Die Strömung 133 kann durch weitere Luftströme bspw. Luftstrom 68 ergänzt werden.

An das Fließbett 66 schließt ein Saugbandförderer an, der in dieser Figur nicht dargestellt ist (siehe hierzu insbesondere Fig. 10 und 12). Auf das Saugband werden die vereinzelter Fasern aufgeschüttet. Es können auch zwei Saugbänder Verwendung finden oder noch mehr Saugbänder.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vereinzelnungsvorrichtung. Im Unterschied zur Ausführungsform gem. Fig. 6 ist in diesem Ausführungsbeispiel nur eine Walze 60 vorgesehen. Außerdem sind in der Vereinzelnungskammer 61 mehrere Luftströme 74 vorgesehen, die durch Luftdüsen 73 erzeugt werden. Es können mehrere Luftdüsen 73 als in Fig. 7 dargestellt, verwendet werden. Diese müssen nicht nur an der Kammer-Mantelfläche angeordnet sein, sondern können in der Vereinzelnungskammer 61 auch verteilt sein. Die Luftströme führen die Fasern der Walze 60 zu. Anstelle einer Walze können auch mehrere Walzen Verwendung finden. Die Funktion der Walze 60 bzw. mehrerer Walzen 60, entspricht der Funktion aus Fig. 6. Durch die Luftströmungen 74 findet eine erhöhte Verwirbelung in der Vereinzelnungskammer 61 statt, so daß die Vereinzelnung der Fasern im Vergleich zu der Ausführungsform gemäß Fig. 6 verbessert ist. Die vereinzelter Fasern 65 gelangen entsprechend durch das Sieb 64 wie in dem Beispiel gemäß Fig. 6.

In Fig. 8 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vereinzelnungsvorrichtung 115 dargestellt. Der Luftstrom wird hierbei durch den am Vliesbettende 69 angelegten Unterdruck und den aus der Düsenleiste 67 strömenden Luftströmung 68 erzeugt. Es können auch mehrere Düsenleisten Verwendung finden. Die Hauptluftströmung beginnt oberhalb des Siebes 64, passiert die Rührerreihen 82 und 83 sowie das Sieb 64. Danach gelangt die Hauptluftströmung in den Fließbettbereich 66 und durchläuft das Fließbett 66 bis zu dessen Ende.

Das im wesentlichen unvereinzelte Fasermaterial bzw. Fasern-/Fasergruppen-Gemisch 31 gelangt oberhalb vom Sieb 64 in das Gehäuse. Dieses kann anstelle der Darstellung in Fig. 8 auch in einem Winkel geneigt sein wie bspw. mit  $45^\circ$  zur Waagerechten. Das Fasern-/Fasergruppen-Gemisch 31 gelangt unter Einfluß der Schwerkraft sowie unter Einfluß der Hauptluftströmung in den Bereich der Rührwerkzeuge 82 und 83. Die Rührerreihen 82 und 83 bestehen aus hintereinander angeordneten Rührstäben, die ein geeignetes Rührwerkzeug antreiben. Die Rührwerkzeuge stehen um  $90^\circ$  versetzt zueinander. Es können auch andere Versetzungswinkel vorgesehen sein. Die unvereinzelten Fasergruppen werden von den rotierenden Rührwerkzeugen zerrissen, beschleunigt und gegen das Sieb 64 des Gehäuses geschlagen. Anstelle des Siebes 64 kann auch ein Lochblech oder ein Rundstabgitter Verwendung finden. Die Fasergruppen bzw. das Fasergruppen-Gemisch 31 wird so lange gegen das Sieb 64 geschleudert, bis sie sich in Einzelfasern aufgelöst haben und das Sieb 64 im Hauptluftstrom passiert haben. Danach gelangen die Fasern wie in den vorherigen Ausführungsbeispielen auf das Fließbett 86 und zu einem Saugbandförderer, der auch in Fig. 8 nicht dargestellt ist. Die in Fig. 8 dargestellte Vereinzelungsvorrichtung ist bezüglich zumindest der Rührerreihen 82 und 83 aus der EP 0 616 056 B1 der M + J Fibretech A/S, Dänemark, bekannt. Der Offenbarungsgehalt der EP 0 616 056 B1 soll vollumfänglich in dieser Patentanmeldung aufgenommen sein.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vereinzelungsvorrichtung 115 ist in Fig. 9 in einer schematischen dreidimensionalen Darstellung offenbart. Das im wesentlichen unvereinzelte Fasermaterial bzw. Fasern-/Fasergruppen-Gemisch wird durch die Luftströme 76 in die Siebtrommeln 78 transportiert. Dies erfolgt über seitliche Öffnungen 77 im Gehäuse 79. Das Fasermaterial wird in Richtung der Längsachsen der Siebtrommeln 78 eingeblasen. Durch das beidseitige Einblasen des Fasermaterials gegen den Uhrzeigersinn ergibt sich eine umlaufende Ringströmung 80. Überlagert wird die Ringströmung 80 von einer Strömung normal bzw. im wesentlichen senkrecht zu dieser,

die durch einen am Vliesbettende 69 angelegten Unterdruck und einen Luftstrom 68 hervorgerufen wird. Der am Fließbettende 69 herrschende Unterdruck entsteht durch den Unterdruck in einem nicht dargestellten Saugbandförderer, der am Fließbettende 69 angeordnet ist und zum anderen an dem Luftstrom 72, der durch den Absaugstutzen 71 gefördert wird. Die Normalströmung nimmt oberhalb der Siebtrommeln 78 ihren Anfang und passiert die Siebtrommeln 78 über deren Mantelöffnungen. Die Normalströmung gelangt dann in den Fließbettbereich 66 und durchläuft denselben bis zu dem Ende 69, wo ein Teil der Normalströmung am Keil 70 von den Fasern abgeschieden wird.

Das unvereinzelte Fasermaterial gelangt in den Trommeln 78 auf die Innenmantelflächen der Trommeln 78. Die Trommeln 78 rotieren mit einer Rotationsrichtung 81 der Siebtrommeln 78 im Uhrzeigersinn. Das auf den Trommelmantelflächen gelagerte, im wesentlichen unvereinzelte Fasermaterial wird von den rotierenden Trommeln den Vereinzelungswalzen 85 zugeführt. Die Vereinzelungswalzen 85 rotieren in Rotationsrichtung 84 der Vereinzelungswalzen 85 gegen den Uhrzeigersinn. Es wäre auch als Alternative eine Rotation im Uhrzeigersinn möglich. Die Vereinzelungswalzen 85 bzw. Nadelwalzen erfassen die unvereinzelten Fasergruppen und zerreißen diese sowie beschleunigen diese. Die Fasergruppen werden solange gegen die Innenmantelfläche der Trommeln 78 geschleudert, bis sie sich in Einzelfasern aufgelöst haben und die Mantelöffnungen passiert haben, d.h. von dem Luftstrom (der Normalströmung) erfasst und durch die Siebtrommel 78 geführt bzw. gesaugt werden. Anstelle einer Siebtrommel 78 kann auch eine Trommel mit Lochblechen oder Rundstabgitter vorgesehen sein.

Die Fasern bzw. vereinzelten Fasern werden von einem Luftstrom erfasst und durch die radialen Öffnungen der Trommel geführt bzw. gesogen. Durch die Luftströmung werden die Fasern nach unten zum Fließbett gefördert. Sobald die faserbefrachtete Strömung am Fließbett angelangt ist, wird diese abgelenkt und entlang des gekrümmten Fließbettes geführt. Aufgrund der auf die Fasern einwirkenden Fliehkräfte bewegen sich die

Fasern zur gekrümmten Leitwand und fließen bis zum Saugbandförderer. Die oberhalb der Fasern mitfließende Luft wird am Keil bzw. Abscheider 70 abgeschieden und über den Absaugstutzen 71 abgeführt.

In Fig. 9 sind die entsprechenden Faserströme 75 schematisch dargestellt. Es werden vereinzelte Fasern von einer aus der Düsenleiste 67 austretenden Luftstrom 68 erfaßt und entsprechend auch dem Fließbettende 69 zugeführt, genau wie die auf das Fließbett 66 gelangenden vereinzelten Fasern durch die Luftströmung 68. Es können auch mehrere Düsenleisten vorgesehen sein.

Fasergruppen, die bei einem einmaligen Trommeldurchgang durch die Trommeln 78 nicht oder nicht vollständig vereinzelt wurden, gelangen mit der Ringströmung 80 in die jeweils parallele Trommel 78. Zum Vereinzeln treten die Fasern durch die Öffnungen 132 der Siebtrommeln 78. Im wesentlichen können nur vereinzelte Fasern durch die Öffnungen 132 treten. Die Öffnungen 132 sind somit derart ausgestaltet, daß lediglich vereinzelte Fasern hindurchtreten können.

Die in Fig. 9 dargestellte Vereinzelungsvorrichtung entspricht wenigstens teilweise derjenigen, die in der WU 01/54873 A1 bzw. der US 4,640,810 A der Fa. Scanweb, Dänemark, bzw. USA, offenbart sind. Die Offenbarung der eben genannten Patentanmeldung bzw. des eben genannten US-Patents soll vollumfänglich in den Offenbarungsgehalt dieser Patentanmeldung mit aufgenommen sein.

Fig. 10 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Strangherstellungsmaschine 110.

Fig. 11 zeigt einen Teil der Strangherstellungsmaschine 110 in einer Draufsicht in Richtung des Pfeils A und Fig. 12 eine Seitenansicht der Strangherstellungsmaschine 110 gemäß Fig. 10 in Richtung des Pfeils B.



Das unvereinzelte Fasermaterial gelangt über den Stauschacht 32 zur Dosiereinrichtung 34, das in diesem Beispiel ein Einzugswalzenpaar 34 mit einer rotierenden Walze 32 ist. Die Richtung des Materialeintrags 100 ist in Fig. 11 in Zeichenebene nach unten, wie dort schematisch dargestellt ist. Das unvereinzelte Fasermaterial wird in der Vereinzelungskammer 61 vereinzelte. Der durch die Luftströmung im Absaugstutzen 71 und den Luftstrom 72' im Saugbandförderer 89 erzeugte Luftstrom am Fließbett 66 fördert die vereinzelten Fasern 65. Der Luftstrom 72 im Absaugstutzen 71 ist bezüglich deren Richtung in Fig. 11 nach oben aus der Zeichenebene heraus, wie in Fig. 11 dargestellt ist. Der Luftstrom 72 transportiert auch überschüssige Fasern ab. Der Luftstrom 72' dient zum Halten der auf dem Saugband 89 ausgeschauerten Fasern 65.

Die vereinzelten Fasern 65 bewegen sich am Fließbett 66 in Richtung zum Fließbettende 69, an dem, wie in den Figuren dargestellt ist, ein Saugbandförderer 89, angeordnet ist. Im Saugbandförderer 89 herrscht durch kontinuierliches Luftabsaugen Unterdruck. Dieses Luftabsaugen ist durch den Luftstrom 72' schematisch dargestellt. Der Unterdruck saugt die vereinzelten Fasern 65 an und hält sie am luftdurchlässigen Saugband des Saugbandförderers 89 fest.

Die vereinzelten Fasern 65 werden entsprechend auf das luftdurchlässige Saugband des Saugbandförderers 89 aufgeschauert. Das Saugband 116 bewegt sich in Richtung Strangherstellungsmaschine 110, also in Fig. 10 nach links. Es bildet sich ein zur Strangmaschine 110 hin an Stärke linear zunehmender Faserkuchen bzw. Faserstrom 86 auf dem Saugband. Der aufgeschüttete Faserstrom 86 ist unterschiedlich stark und wird am Ende der Aufschüttzone des Saugbandförderers 89 mittels Trimmung durch eine Trimmvorrichtung 88 auf eine einheitliche Stärke getrimmt. Die Trimmvorrichtung 88 kann eine mechanische sein wie bspw. Trimmerscheiben oder eine pneumatische mittels bspw. Luftdüsen. Die mechanische Trimmung ist bei Zigarettenstrangmaschinen an sich bekannt. Die pneumatische Trimmung geschieht dergestalt, daß horizontal am Ende des Faserstroms 86 eine Düse angeordnet ist, aus der ein

Luftstrahl austritt und einen Teil des Faserstroms 86 herausreißt, so daß überschüssige Fasern 87 abgeführt werden. Es kann eine Punktstrahldüse oder eine Flachstrahldüse Verwendung finden.

Nach dem Trimmen ist der Faserstrom 86 aufgeteilt in einen getrimmten Faserstrang 90 und einen Strang überschüssiger Fasern 87. Es ist auch möglich, alle Fasern unterhalb eines Trimmungsmaßes von einem Düsenstrahl zu erfassen und wegzureißen. Die überschüssigen Fasern werden in den Faseraufbereitungsprozeß zurückgeführt und werden später wieder zu einem Faserstrang ausgebildet.

Der getrimmte Faserstrang 90 wird am Saugband 116 gehalten und in Richtung der Strangmaschine 110 bewegt. Beim getrimmten Faserstrang 90 handelt es sich um ein loses Faservlies, das durch ein Verdichtungsband 92 verdichtet wird. Anstelle des Verdichtungsbandes 92 kann auch eine Rolle Verwendung finden. Es können auch mehrere Bänder bzw. Rollen Verwendung finden. Es erfolgt auch seitlich eine Verdichtung des Faserkuchens, wie insbesondere durch Fig. 11 dargestellt ist. In Fig. 11 sind die Verdichtungsblätter 101 dargestellt, die konisch zueinander verlaufen und zwar in Saugbandgeschwindigkeit mit dem Faserkuchen. Die gezahnte Form der Verdichtungsblätter 101 erzeugen Zonen unterschiedlicher Dichte im verdichteten Faserkuchen. In den Zonen höherer Dichte wird der Filterstrang später geschnitten. Die höhere Faserdichte im Filterbereich sorgt für einen kompakteren Zusammenhalt der Fasern in dieser sensiblen Zone und außerdem zu einer besseren Verarbeitbarkeit der Filterstäbe. Zum Verdichten in vertikaler Richtung ist ein Verdichtungsband 92 vorgesehen. Anstelle des Verdichtungsbandes 92 können auch Rollen vorgesehen sein.

Der getrimmte und verdichtete Faserstrang 91 wird an die Strangmaschine 110 übergeben. Die Übergabe erfolgt durch das Ablösen des verdichteten Faserstrangs 91 vom Saugband 116 und den Auftrag des Faserstrangs 91 auf ein Formatband der Strangmaschine 110. Das Formatband ist in den Figuren nicht dargestellt. Es kann sich hierbei um ein übliches Formatband

handeln, das auch bei einer normalen Filterstrangmaschine bzw. Zigarettenstrangmaschine Verwendung findet. Die Übergabe wird von einer von oben auf den verdichteten Faserstrang 91 gerichteten Düse 93, durch die ein Luftstrom 94 führt, unterstützt.

In der Strangmaschine 110 wird ein Faserfilterstrang 95 erzeugt, wobei von einer Bobine 98 ein Umhüllungsmaterialstreifen 99 um das Fasermaterial wie üblich gewickelt wird. Durch Volumenverkleinerung und Rundformung bzw. Ovalformung des verdichteten Faserstrangs 91 beim Umhüllen mit dem Umhüllungsmaterialstreifen 99 baut sich ein gewisser Innendruck im Faserfilterstrang 95 auf. In der Aushärtevorrichtung 96 werden Bindekomponenten, die in der Fasermischung enthalten sind, oberflächlich erhitzt und angeschmolzen. Entsprechend können auch die äußeren Schichten von Bikomponentenfasern angeschmolzen werden, so daß eine Verbindung zwischen den Fasern entsteht. Hierzu wird insbesondere auf die Patentanmeldung der Anmelderin DE 102 17 410.5 verwiesen. Die Aushärtevorrichtung 96 kann auch eine Mikrowellenheizung, eine Laserheizung, Heizplatten bzw. Schleifkontakte umfassen. Durch Aufheizen der Bindekomponenten verbinden sich die Einzelfasern im Faserstrang miteinander und verschmelzen oberflächlich. Beim Abkühlen des Faserstrangs erhärten die angeschmolzenen Bereiche wieder. Das entstandene Gittergerüst verleiht dem Faserstrang Stabilität und Härte. Abschließend wird der ausgehärtete Faserfilterstrang 95 in Faserfilterstäbe 97 geschnitten. Die Aushärtung des Faserfilters ist auch nach dem Schneiden in die Faserfilterstäbe 97 möglich.

Der in Fig. 12 noch dargestellte Luftstrom 102 dient wie die Luftströme der vorherigen Ausführungsbeispiele auch zum Transport des Fasermaterials.

In Fig. 13 ist eine dreidimensionale schematische Darstellung einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vereinzelungsvorrichtung dargestellt, die derjenigen aus Fig. 9 entsprechend ähnelt. Zusätzlich zu der Ausführungsform aus Fig. 9 ist noch eine Granulatdosiervorrichtung 120 vorgesehen. Die Granulatdosiervorrichtung 120 streut über die

gesamte Breite der Vereinzelungsvorrichtung 115 ein Granulat zwischen die Siebtrommeln 78 in die Vereinzelungsvorrichtung 115. Das eingestreute Granulat 121 vermischt sich im Bereich der Siebtrommeln 78 mit den aus den Siebtrommeln 78 austretenden Fasern. Es entsteht ein Gemisch aus vereinzelter Fasern und Granulat, das im Luftstrom auf dem Fließbett zum Saugstrangförderer, der in Förderichtung hinter dem Saugstrangende 79 angeordnet ist, gefördert wird.

Fig. 14 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vereinzelungsvorrichtung 115. In dieser Ausführungsform ist die Luftführung verbessert, so dass gleichmäßigere Faserströme 75 bzw. 75' erzeugt werden. Ein Luftstrom 122 gelangt in den oberen Bereich der Siebtrommel 78 in die Vorrichtung. Die aus den Siebtrommeln 78 heraustretenden vereinzelter Fasern gelangen in Kanäle 123 und 124 und werden durch den entsprechenden Luftstrom nach unten in den Bereich des Fließbettes 66 geführt. Im unteren Bereich des Fließbettes werden die Faserströme 75 zu einem Faserstrom 75' vereinigt. In diesem Bereich wird ein Großteil der Transportluft von dem Faserstrom getrennt, was durch den Luftstrom 122' dargestellt ist. Hierzu ist ein Absaugstutzen 125 im Wälzraum des Fließbettes 66 vorgesehen. Der Faserstrom 75' gelangt nach der Vereinigung der beiden Faserströme 75 in einen Kanal, der durch das Fließbett 66 und den Abscheider 127 gebildet wird. An dieser Stelle kann es je nach Verfahrensführung möglich sein, dass sich schon ein Vließ gebildet hat oder aber es kann auch sein, dass die Fasern noch vereinzelt sind. Der Faserstrom 75' wird dann durch den am Saugbandförderer 89 anliegenden Unterdruck zum Fließbettende 69 und dem Saugbandförderer 89 transportiert.

Fig. 15 zeigt eine entsprechende schematische Schnittdarstellung, die derjenigen aus Fig. 14 ähnelt. Zusätzlich zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 14 ist eine Granulatdosiervorrichtung 120 oberhalb der Siebtrommeln 78 angeordnet. Aus zwei Entnahmestutzen wird den jeweiligen Siebtrommeln 78 Granulat 121 zugeführt. Der gebildete Faser-/Granulatstrom 128, der in den Kanälen 123 und 124 transportiert wird, wird

im unteren Bereich des Fließbettes 66 vereinigte und zu einem Faser-/Granulatstrom 128'.

Fig. 16 stellt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer Vereinzelungsvorrichtung 115 dar. Die Hinzufügung von Granulat 121 aus der Granulatdosiereinrichtung 120 wird in der Nähe des Fließbettes 69 durchgeführt. Granulat 121 gelangt auf ein Beschleunigungselement 129, das eine Walze, eine Bürste oder eine Düse sein kann. Das beschleunigte Granulat 121 gelangt durch die Leitung 130 in das Fließbett und zwar in einen vertikalen Fließbettabschnitt 131.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Faservorbereitung
- 2 vordosieren
- 3 mischen und/oder dosieren
- 4 dosieren
- 5 mischen und/oder dosieren
- 6 vereinzeln
- 7 Strang herstellen
- 10 Faserfilz-Einzugswalze
- 12 Hammer
- 13 Hammermühle
- 14 Gehäuse
- 15 Abreibbereich
- 16 Fasergruppen
- 17 Luftstrom
- 18 Rohr
- 19 Luftstrom
- 20 Abscheider
- 21 Schacht
- 22 Speicherbehälter
- 23 Stachelwalze
- 24 Stachelwalze
- 25 Trichter
- 26 Zellradschleuse
- 27 Kanal
- 28 Luftstrom
- 29 Fasern-/Fasergruppen-Gemisch
- 30 Abscheider
- 31 Fasern-/Fasergruppen-Gemisch
- 32 Stauschacht
- 33 Vibrationselement
- 34 Einzugswalze
- 35 Abstreifer

- 36 Dosierkanal
- 37 Walze
- 38 Kanal
- 39 Luftstrom
- 40 – 44 Fasermaterial
- 45 Additiv
- 46 Mischraum
- 47 Sieb
- 50 – 52 Walzen
- 53 Fasergemisch
- 54 Kammer
- 55 Luftstrom
- 56 beladener Luftstrom
- 60 Walze
- 61 Vereinzelungskammer
- 62 Ventilationsöffnung
- 63 Lufteintritt
- 64 Sieb
- 65 vereinzelte Fasern
- 66 Fließbett
- 67 Düsenleiste
- 68 Luftstrom
- 69 Fließbettende
- 70 Strömungsteiler
- 71 Absaugstutzen
- 72 Luftstrom
- 73 Luftdüse
- 74 Luftstrom
- 75 Faserstrom
- 76 Luftstrom
- 77 Öffnung
- 78 Siebtrommel
- 79 Gehäuse
- 80 Ringströmung

- 81 Rotationsrichtung der Siebtrommel
- 82 Rührerreihe
- 83 Rührerreihe
- 84 Rotationsrichtung der Vereinzelungswalze
- 85 Vereinzelungswalze
- 86 Faserstrom
- 87 überschüssige Fasern
- 88 Trimmvorrichtung
- 89 Saugbandförderer
- 90 getrimmter Faserstrang
- 91 verdichteter Faserstrang
- 92 Verdichtungsband
- 93 Düse
- 94 Luftstrom
- 95 Faserfilterstrang
- 96 Aushärtevorrichtung
- 97 Faserfilterstäbe
- 98 Bobine
- 99 Umhüllungsmaterialstreifen
- 100 Materialeintrag
- 101 Verdichtungsband
- 102 Luftstrom
- 103 Luftstrom
- 110 Strangherstellungsmaschine
- 111 Mischvorrichtung
- 112 Dosiervorrichtung
- 113 Vordosiervorrichtung
- 114 Faservorbereitungsvorrichtung
- 115 Vereinzelungsvorrichtung
- 116 Saugband
- 120 Granulatdosiervorrichtung
- 121 Granulat
- 122 Luftstrom
- 122 Luftstrom



- 123 Kanal
- 124 Kanal
- 125 Absaugstutzen
- 126 Trennelement
- 127 Abscheider
- 128 Faser-/Granulatstrom
- 128' Faser-/Granulatstrom
- 129 Beschleunigungselement
- 130 Leitung
- 131 Vertikaler Fließbettabschnitt
- 132 Öffnung
- 133 Strömung

Hauni Maschinenbau AG, Kurt-A.-Körber-Chaussee 8 - 32,  
21033 Hamburg

Verfahren zur Aufbereitung endlicher Fasern und Aufbereitungseinrichtung  
für endliche Fasern zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung von Filtermaterial (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern (95, 97) der tabakverarbeitenden Industrie mit den folgenden Verfahrensschritten:

- Zuführen endlicher Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) zu einer Vereinzelungsvorrichtung (115),
- Vereinzeln der Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) und
- Transportieren der vereinzelter Fasern (65, 75) in Richtung einer Strangaufbauvorrichtung (89).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportieren der vereinzelt Fasern (65, 75) wenigstens teilweise mittels eines Luftstromes (55, 56, 68) geschieht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Vereinzeln der Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65 75) wenigstens teilweise mittels eines Luftstromes (63, 68 72 72', 76 122, 122') geschieht.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Vereinzeln der Fasern (10, 29, 31, 40-44, 53, 65, 75) wenigstens teilweise mittels eines Hindurchtretens durch Öffnungen (132) einer mit einer Mehrzahl von Öffnungen (132) versehenen Vorrichtung (47, 64, 78) geschieht.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Zuführen der Fasern (10, 29, 31, 40 bis 44, 53) wenigstens teilweise mittels eines Luftstromes (17, 19, 28, 29, 39, 55, 56, 56, 63) geschieht.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Vereinzelungsschritte (2 - 6) vorgesehen sind.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorvereinzelung (2) von in einem Verbund (10) vorliegenden endlichen Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) geschieht.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Dosierschritt (2 - 6) vorgesehen ist, mittels dem die Menge der Fasern, insbesondere vorgebar, dosiert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Dosierschritt (2-6) gleichzeitig mit einem Vereinzelungsschritt (2-6) geschieht.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß verschiedene Fasersorten (43, 44) Verwendung finden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Fasersorten (43, 44) gemischt werden.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Additiv (45) hinzugefügt wird.
13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine vollständige Vereinzelung (6) mit oder im Anschluß an einen zweiten oder dritten Dosierschritt (3 - 6) geschieht.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserlänge kleiner als die Länge des herzustellenden Filters (97) ist.
15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Faserdurchmesser im Bereich von 10 bis 40  $\mu\text{m}$ , insbesondere 20 bis 38  $\mu\text{m}$ , liegt.
16. Verfahren zur Herstellung von Filtern (95, 97) der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend ein Verfahren zur Aufbereitung von Filtermaterial (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, wobei außerdem anschließend ein Faserstrang (95) gebildet wird und der Strang in Filterstäbe (97) zerteilt wird.
17. Aufbereitungseinrichtung für Filtermaterial (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern (95, 97) der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend wenigstens eine Vorrichtung (115) zum Vereinzeln des Filtermaterials (10, 29, 31, 40 - 44, 53) und wenigstens eine Dosiervorrichtung (111 - 114), wobei wenigstens ein Mittel

(17, 19, 28, 29, 39, 55, 56, 63) zum Zuführen des Filtermaterials (10, 29, 31, 40 - 44, 53) von der wenigstens einen Dosiervorrichtung (111 - 114) zu der wenigstens einen Vorrichtung (115) zum Vereinzeln vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufbereitungseinrichtung ausgestaltet ist, um das Filtermaterial (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75), das endliche Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) umfasst, aufzubereiten und wobei die Vorrichtung (115) zum Vereinzeln eine im wesentlichen vollständige Vereinzelung der endlichen Fasern ermöglicht.

18. Aufbereitungseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (17, 19, 28, 29, 39, 55, 56, 63) zum Zuführen einen Luftstrom umfasst.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 und/oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß zum Vereinzeln der Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75), ein Luftstrom durch und/oder in der Vorrichtung (115) strömbar ist.

20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (115) zum Vereinzeln eine Mehrzahl von Öffnungen (132) umfasst, durch die die Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) aus der Vorrichtung (115) vereinzelt austreten können.

21. Aufbereitungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiereinrichtung (111 - 114) einen Fallschacht (32) umfasst, aus dem eine rotierende Walze (37) Fasern herausbefördert.

22. Aufbereitungseinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Bereich der Dosiervorrichtung (111 - 114) ein Paar Einzugswalzen (34) vorgesehen ist.

23. Aufbereitungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (115) zum Vereinzeln durch Zusammenwirken wenigstens eines sich drehenden Elements (52,

60, 78, 82, 83, 85), wenigstens eines mit Durchlässen versehenen Elements (47, 64, 78) und einem Luftstrom (63, 74, 76, 80) eine Vereinzelung der Faser ermöglicht.

24. Aufbereitungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiervorrichtung (111 – 114) zusätzlich eine Vereinzelungsfunktion hat.

25. Aufbereitungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mischvorrichtung (111) vorgesehen ist.

26. Aufbereitungseinrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischvorrichtung (111) zusätzliche eine Vereinzelung und/oder Dosierung der Fasern (10, 29, 31, 40 44, 53) ermöglicht.

27. Aufbereitungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß diese derart ausgestaltet ist, um endliche Fasern (10, 29, 31, 40 – 44, 53, 65, 75) mit einer Länge, die kleiner als die eines herzustellenden Filters (37) ist, aufzubereiten.

28. Aufbereitungseinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß diese derart ausgestaltet ist, um endliche Fasern (10, 29, 31, 40 – 44, 53, 65, 75) mit einem mittleren Faserdurchmesser im Bereich von 10 bis 40 µm, insbesondere 20 bis 38 µm, aufzubereiten.

29. Filterherstalleinrichtung mit einer Aufbereitungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 28.

30. Filter (97), hergestellt mit einem Verfahren nach Anspruch 16.

se/mk/go

Hauni Maschinenbau AG, Kurt-A.-Körber-Chaussee 8 - 32,  
21033 Hamburg

**Verfahren zur Aufbereitung endlicher Fasern und Aufbereitungseinrichtung  
für endliche Fasern zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern**

**Zusammenfassung**

(In Verbindung mit Fig. 9)

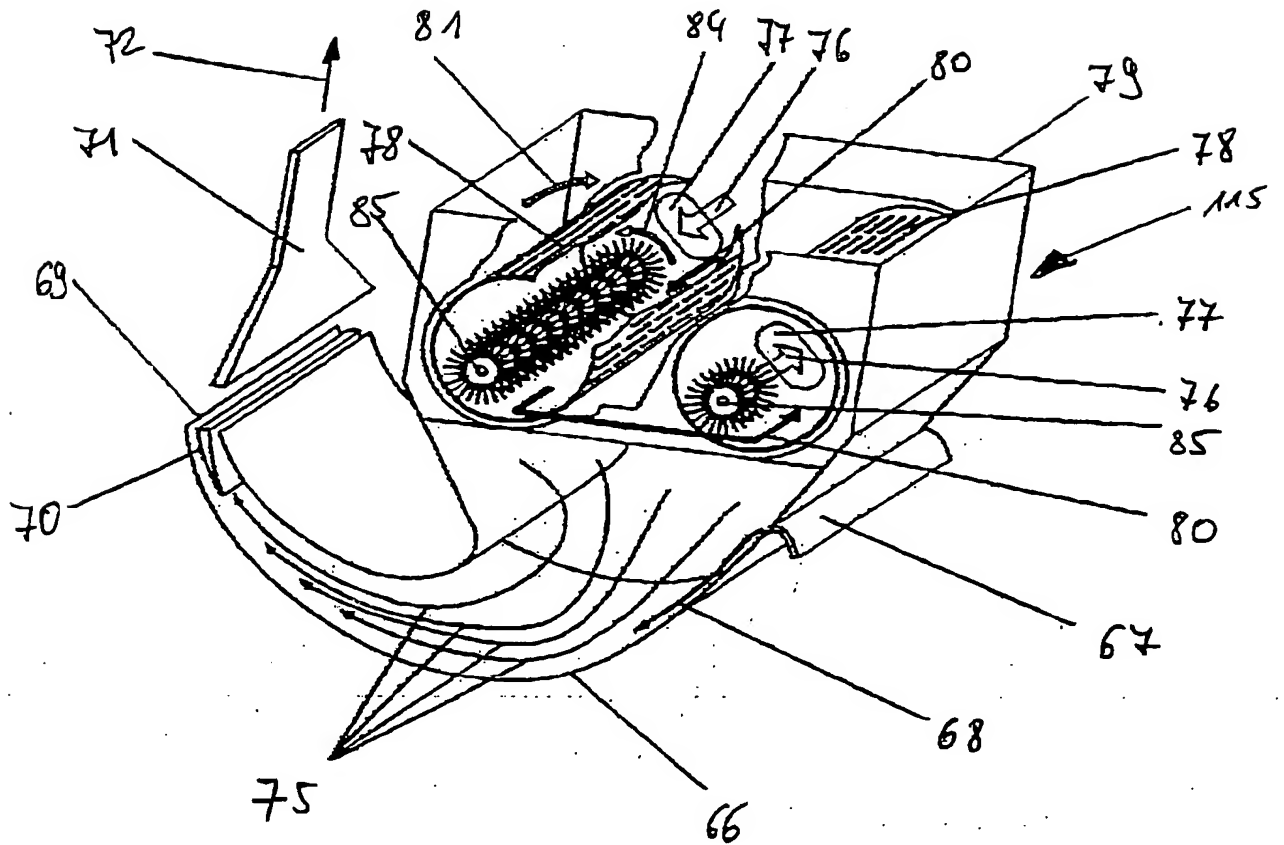
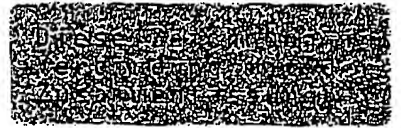
Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung endlicher Fasern und einer Aufbereitungseinrichtung für endliche Fasern zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie, wobei die Aufbereitungseinrichtung wenigstens eine Vorrichtung (115) zum Vereinzeln der endlichen Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53), und wenigstens eine Dosiervorrichtung (111 - 114) umfaßt, wobei wenigstens ein Mittel (17, 19, 28, 29, 39, 55, 56, 63) zum Transportieren der endlichen Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53) von der wenigstens einen Dosiervorrichtung (111 - 114) zur wenigstens einen Vorrichtung (115) zum Vereinzeln vorgesehen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich durch die folgenden Verfahrensschritte aus:

- Zuführen endlicher Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) zu einer Vereinzelungsvorrichtung (115),
- Vereinzeln der Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) und
- Transportieren der vereinzelt Fasern (65, 75) in Richtung einer Strangaufbauvorrichtung (89).

Die erfindungsgemäße Aufbereitungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Aufbereitungseinrichtung ausgestaltet ist, um das Filtermaterial (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75), das endliche Fasern (10, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75) umfaßt, aufzubereiten, wobei die Vorrichtung (115) zum Vereinzeln eine im wesentlichen vollständige Vereinzelung der endlichen Fasern ermöglicht.





BEST AVAILABLE COPY

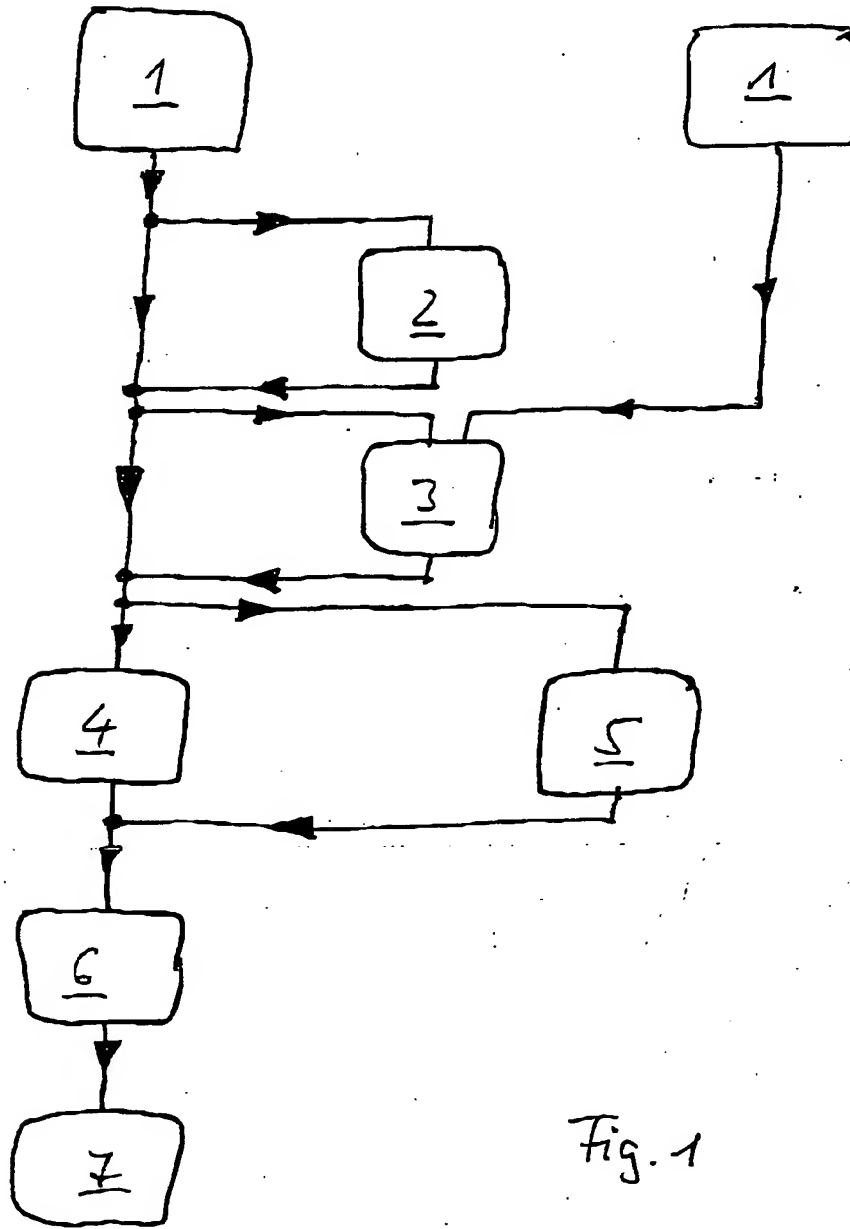


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

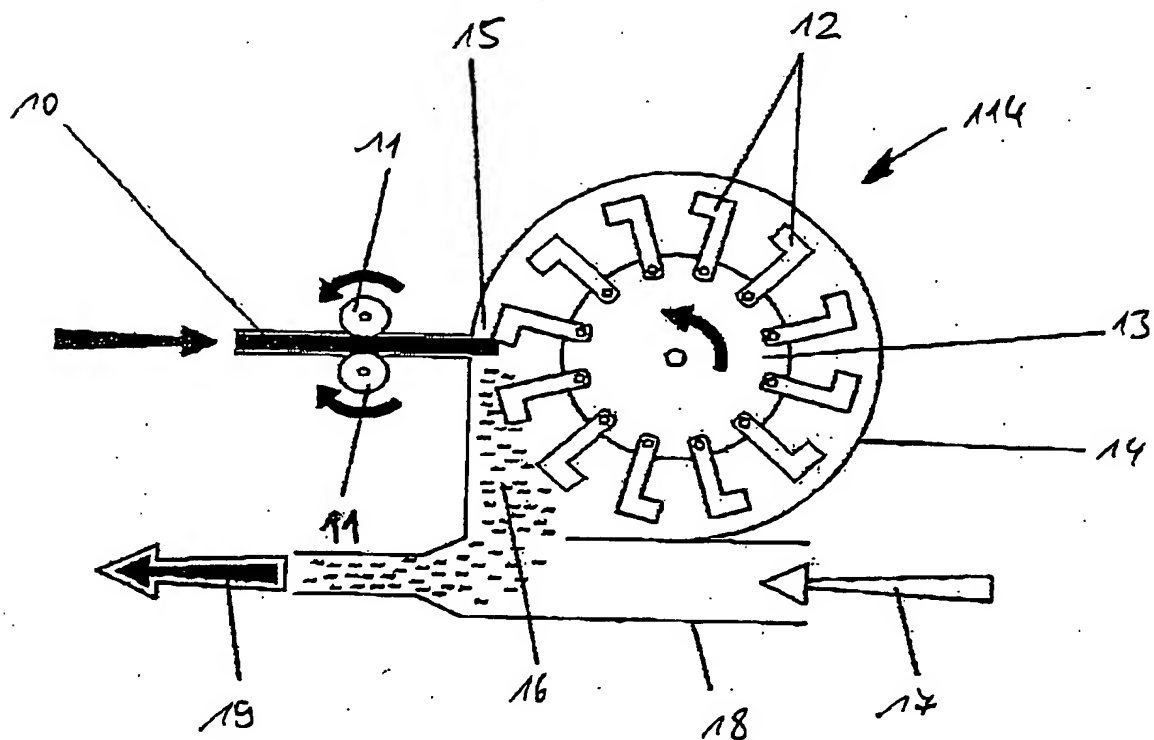


Fig.2

BEST AVAILABLE COPY

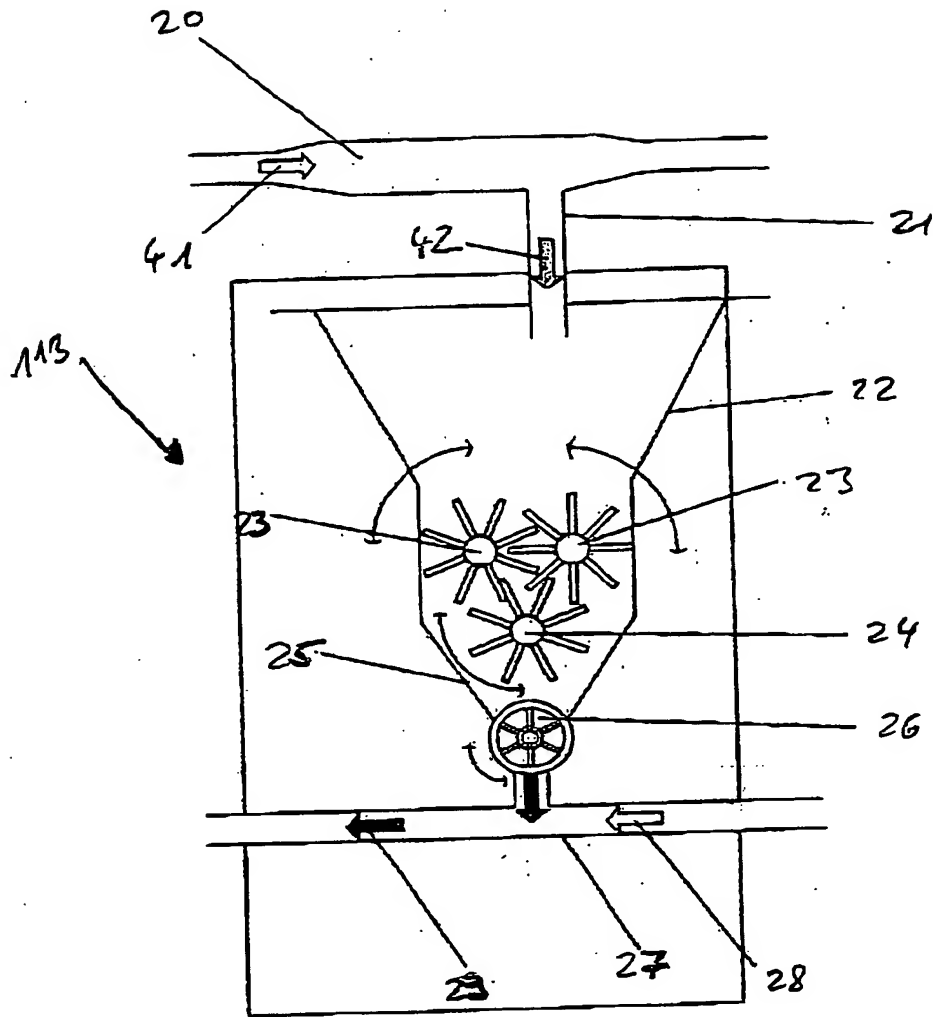


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY

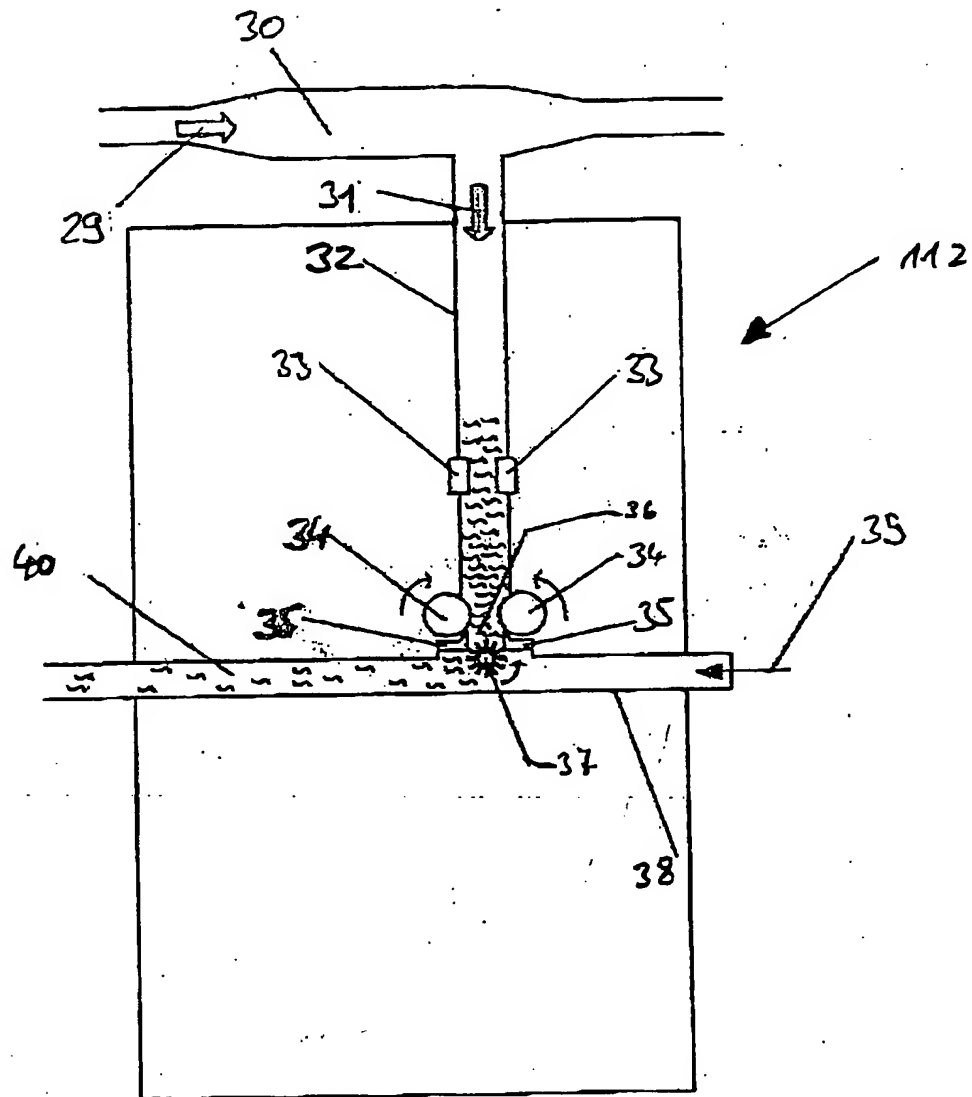


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY

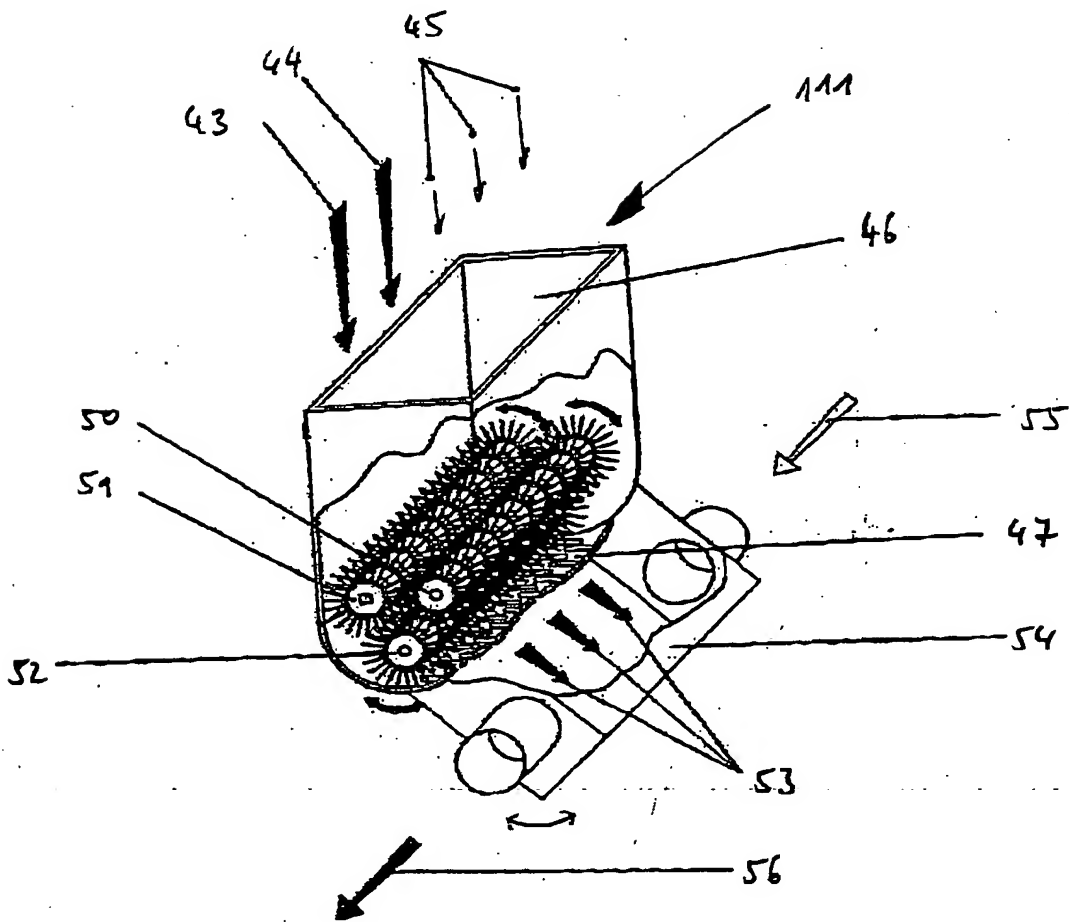


Fig. 5

BEST AVAILABLE COPY

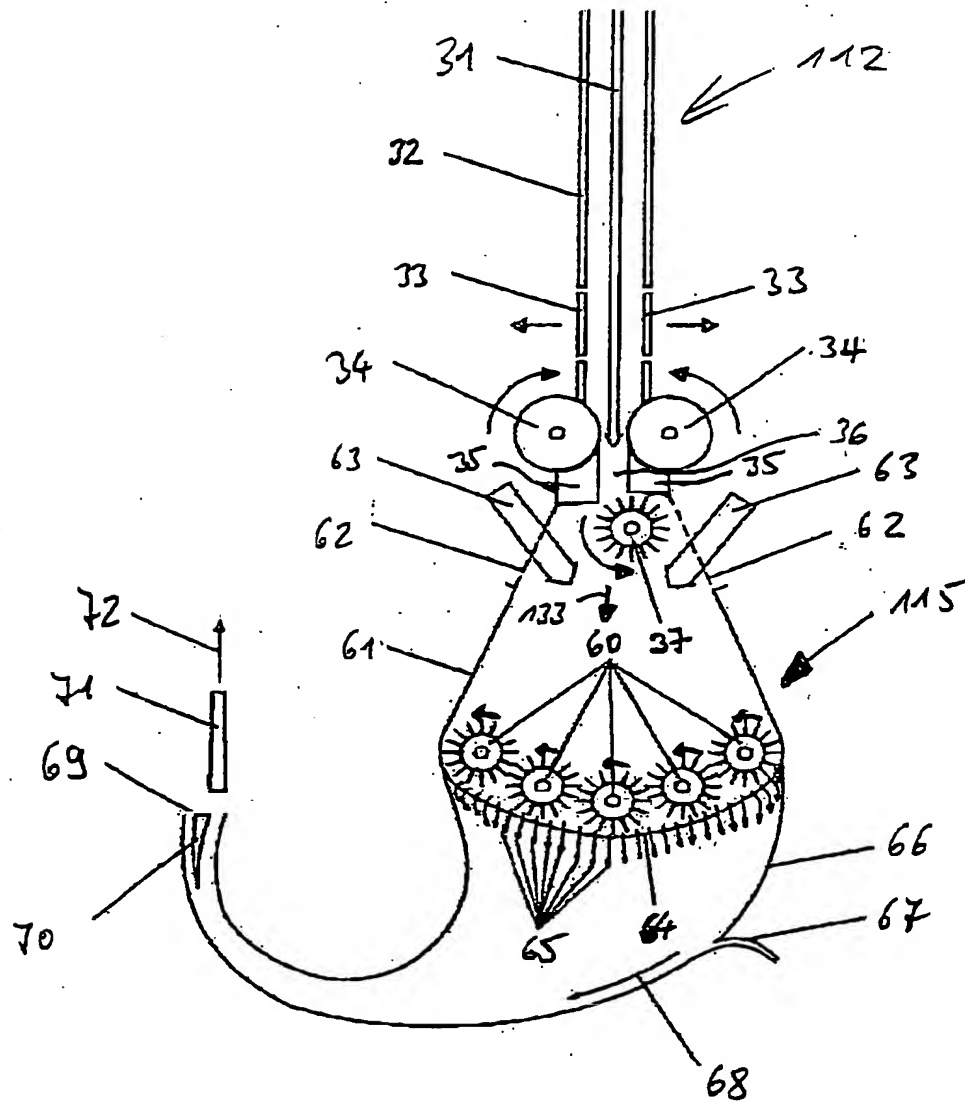


Fig. 6

BEST AVAILABLE COPY

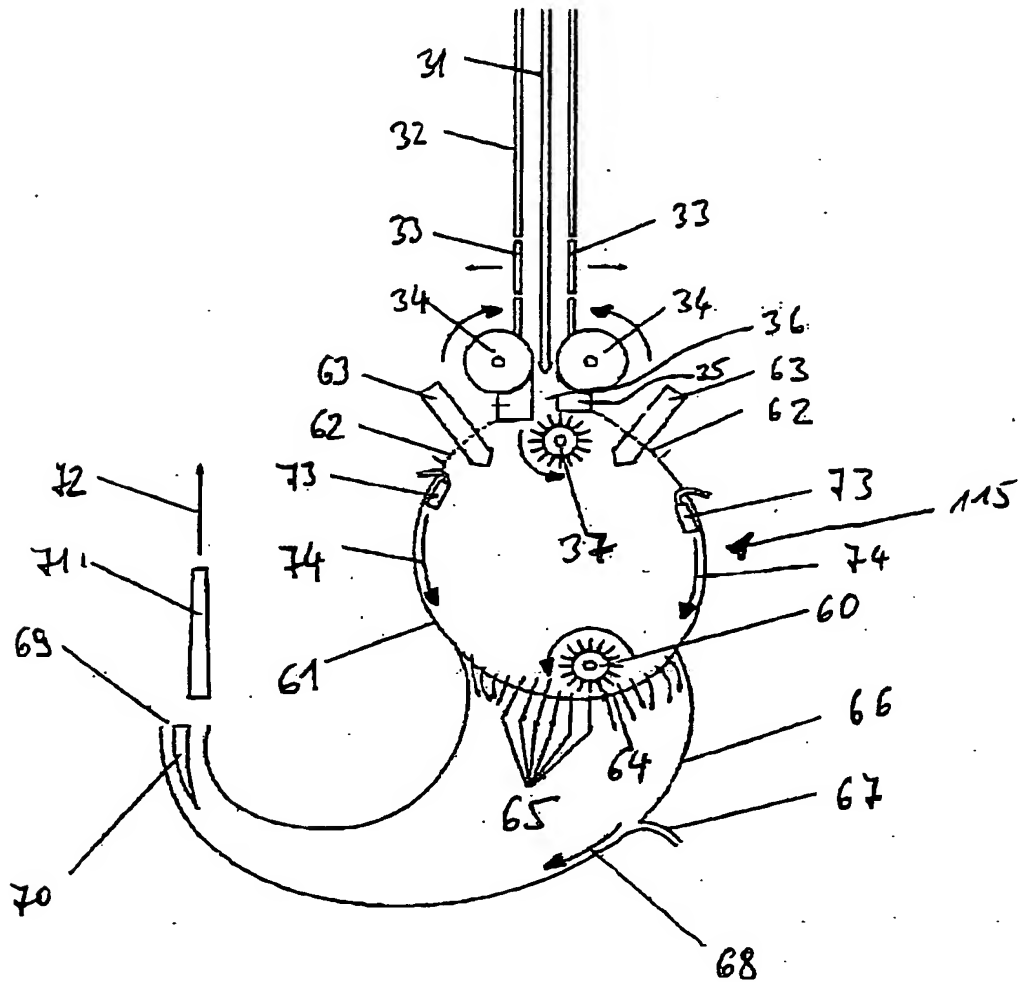


Fig. 7

BEST AVAILABLE COPY



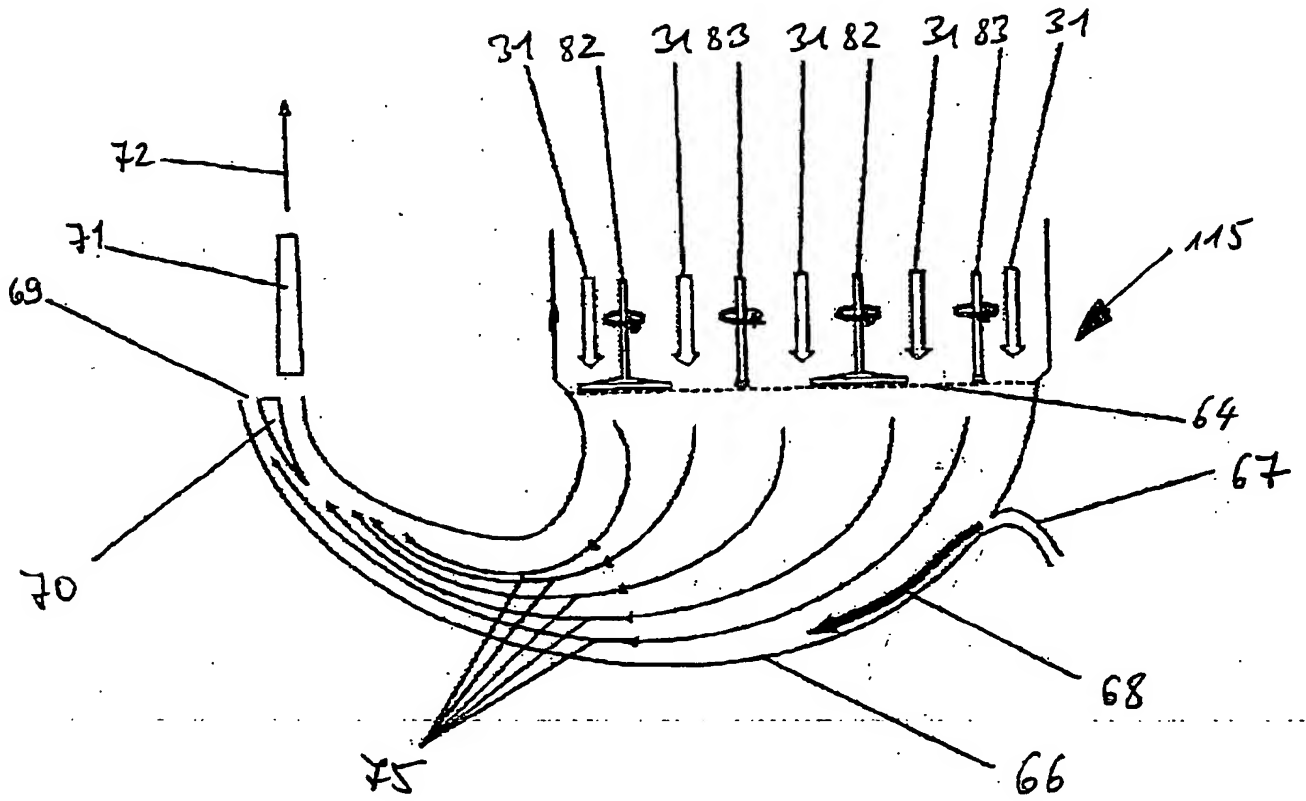


Fig. 8

BEST AVAILABLE COPY

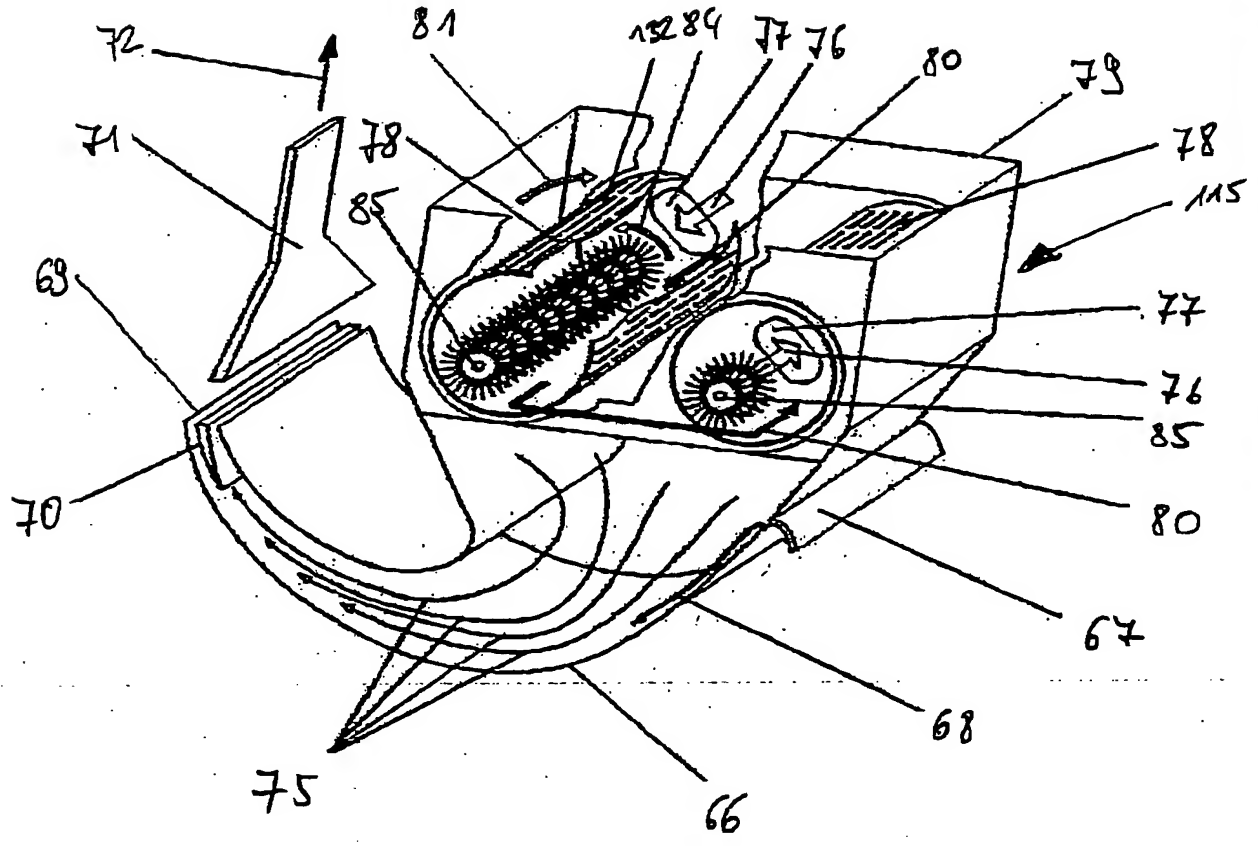


Fig. 9

BEST AVAILABLE COPY

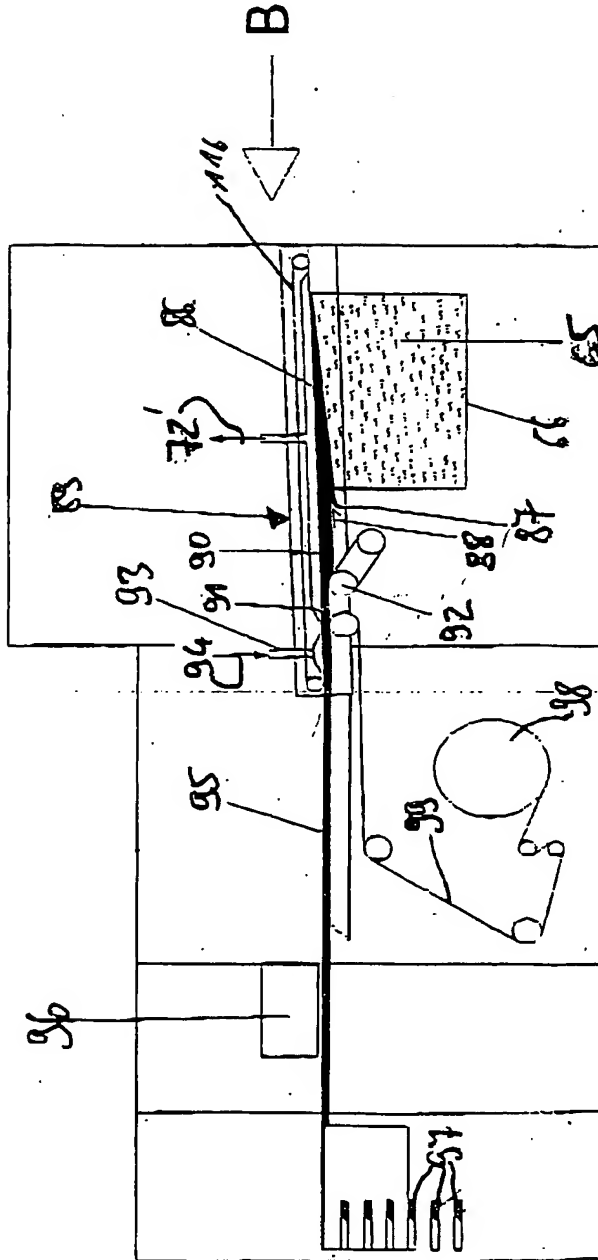


Fig. 10

A

B

110

BEST AVAILABLE COPY

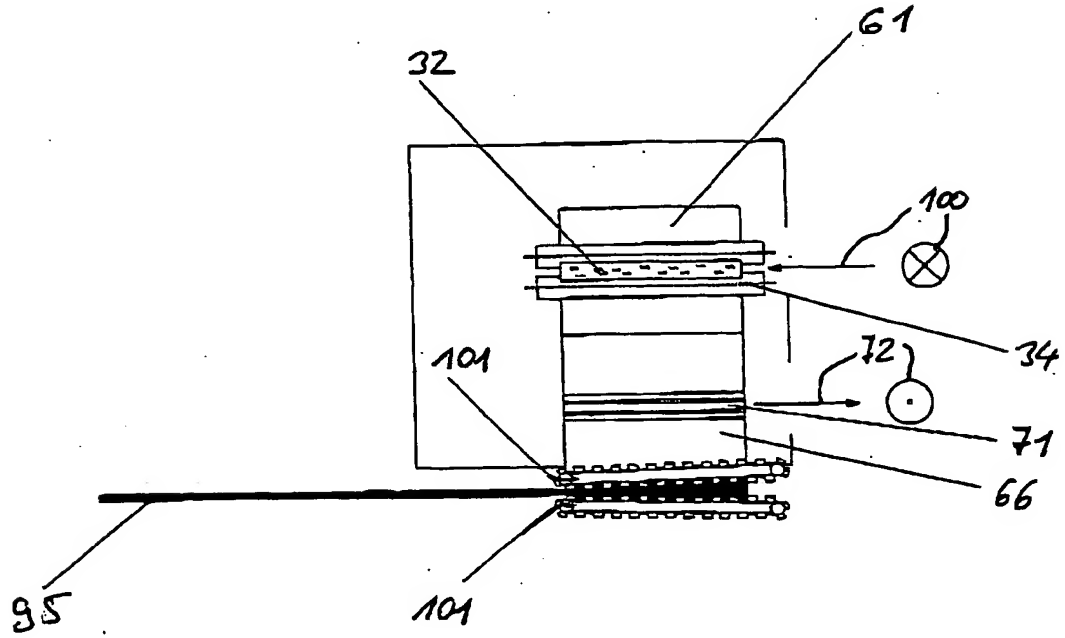


Fig. 11

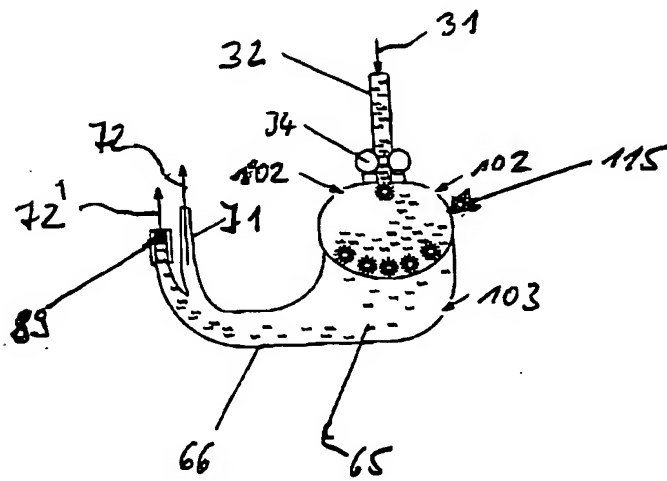
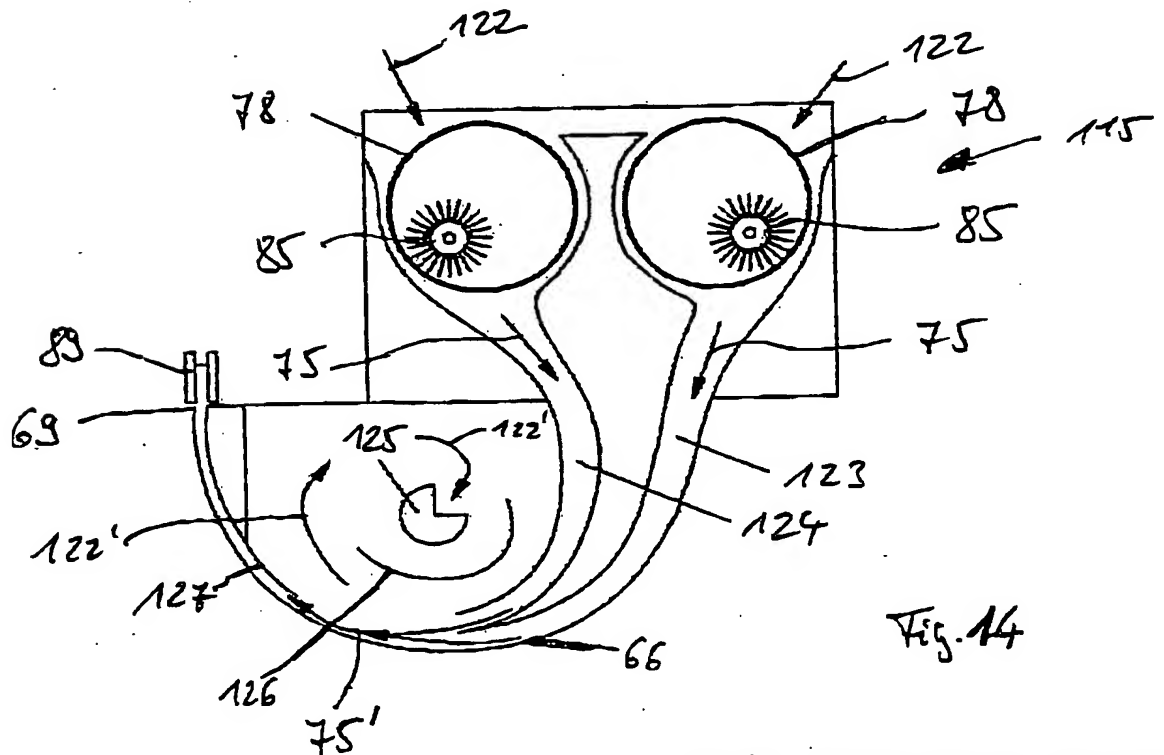
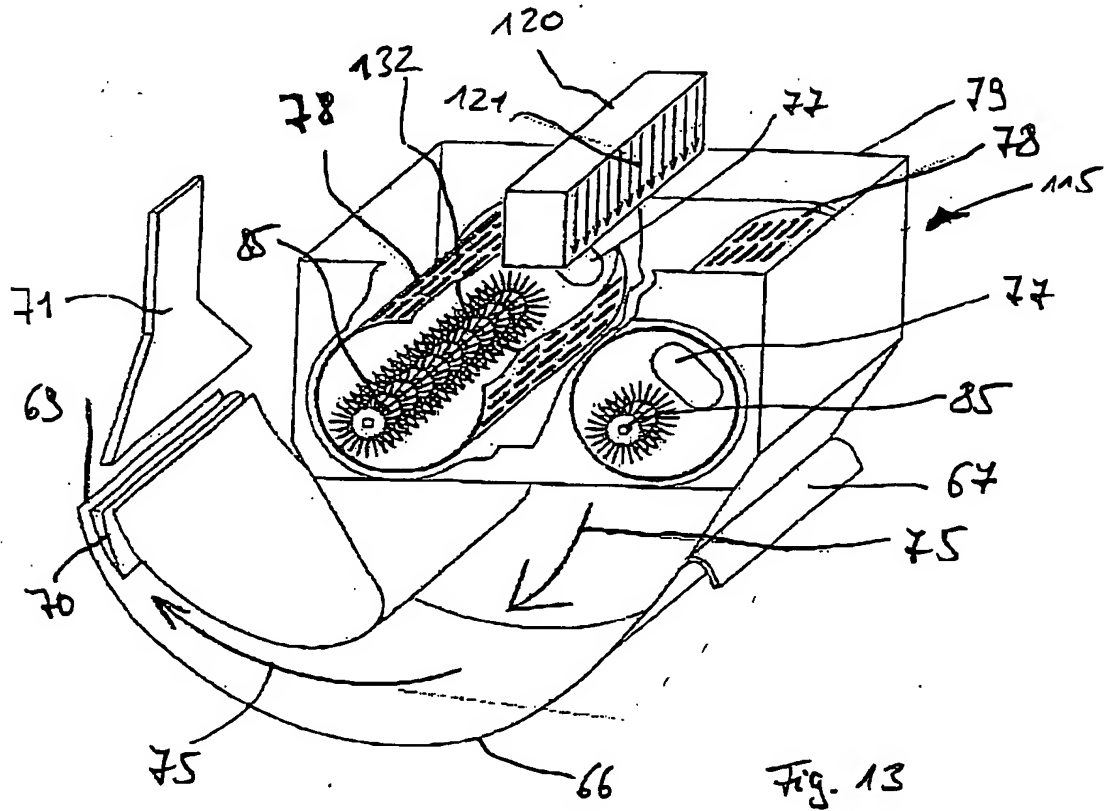
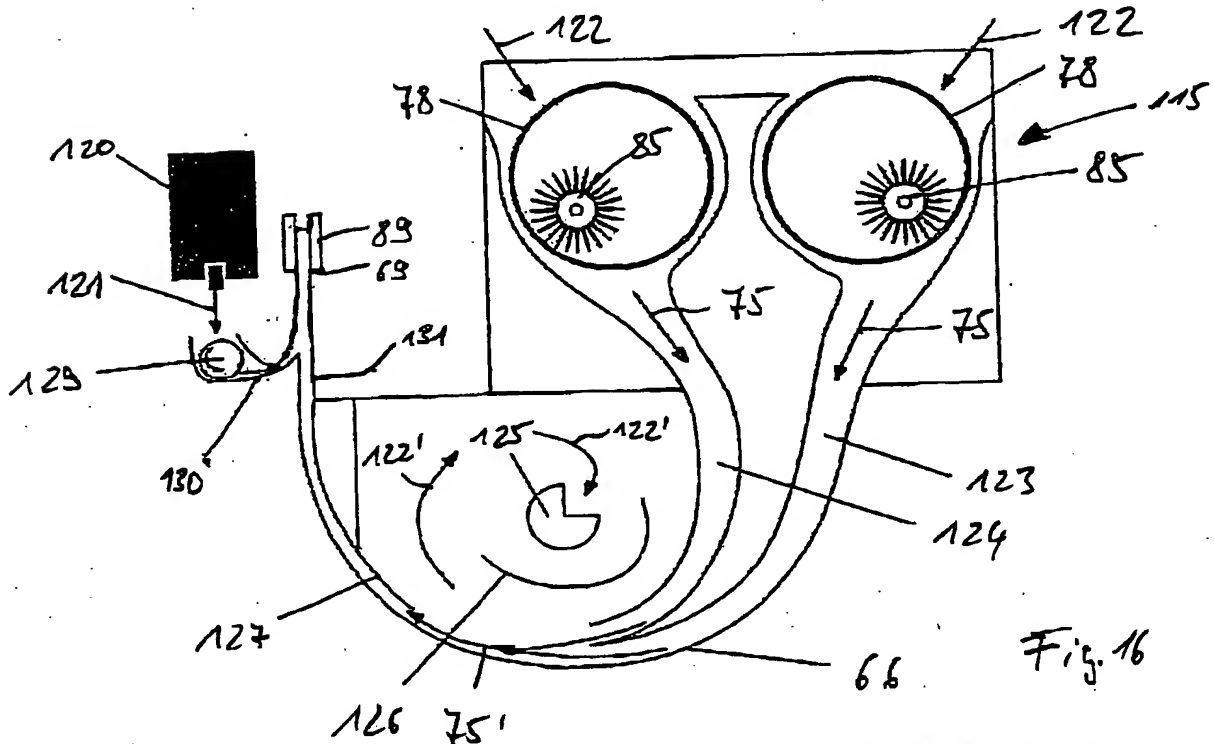
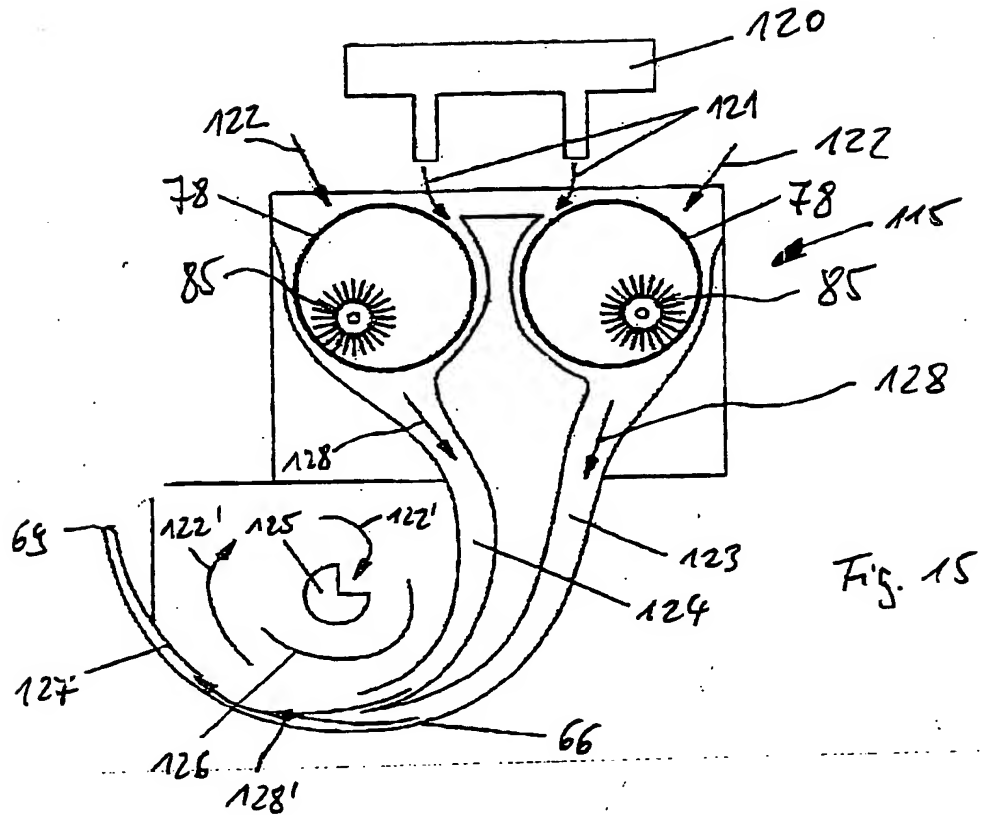


Fig. 12

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY